Repertorium specierum novarum regni vegetabilis.
Herausgegeben von Professor Dr. phil. Friedrich Fedde

Beihefte. Band CXXI.

Beiträge zur Systematik und Pflanzengeographie
XVII.

Mit 10 Tafeln und Karten

Ausgegeben am 31. Mai 1940.

DAHLEM bei BERLIN
IM SELBSTVERLAG, FABECKSTRASSE 49
1940



Befr. Nr. 23978 (341)

Gedruckt bei A. W. Hayn's Erben, Potsdam

Ich bitte zu beachten, daß bei den beiden Arbeiten des Herrn Dr. Schwickerath die obigen Tafelangaben richtig sind.

Nachträgliche Bemerkungen über das Ursprungsgebiet der Mangroveformation

Von Sanitätsrat Dr. Franz Koch, Bad Reichenhall

Ein kürzlich unternommener Ausflug nach Westindien gibt mir den Anlaß zu einigen nachträglichen Bemerkungen über das Ursprungsgebiet der Mangroveformation, ein Thema, das ich neulich in dieser Zeitschrift behandelt habe[1]). Es handelt sich um den kleinen atlantischen Anteil dieser Formation, der offenbar nicht in ihrem Hauptursprungsgebiet, dem malayischen Archipel, beheimatet ist, da die in Betracht kommenden Pflanzen, nämlich *Laguncularia racemosa* und *Conocarpus erecta*, beide zu den *Combretaceae* gehörig, hier nicht vorkommen, sondern auf die afrikanische West- und die mittel- und südamerikanische Ostküste beschränkt sind. Dieser Teil der Mangroveformation kann sich nur an den Küsten des Atlantischen Meeres selbst entwickelt haben.

Ein Blick auf die Karte lehrt, daß als westliches Ursprungsgebiet nur der westindische Archipel in Frage kommen kann, der ein getreues, wenn auch etwas verkleinertes Spiegelbild der malayischen Inselflur darstellt. Den großen Sundainseln entsprechen die großen Antillen; der Inselkette, die sich von Bali bis Timor, und weiter nach Timorlaut und Neuguinea erstreckt, entspricht die Kette der Kleinen Antillen von San Thomas bis Barbados, der Halbinsel Malakka die Halbinsel Florida, während Neuguinea sein Gegenstück in dem geologisch, botanisch und zoologisch bereits zum südamerikanischen Festland gehörenden Trinidad findet. Auch in Westindien finden wir die gleiche vulkanische Unruhe, wie in Südostasien, und dem Ausbruch des Krakatau stellen sich die mörderischen Giftwolken des Mont Pelé im Jahre 1903 würdig zur Seite. Auch hier begegnen wir dem ewigen Auf und Ab der Erdrinde; auch hier kam es beständig zu neuen Erhebungen und wiederholtem Untertauchen der Erdschollen, einem Wechselspiel, an dem sich auch der Isthmus von

[1]) Vgl. Fedde, Repertorium, Beiheft CXI.

Panama in eindrucksvoller Weise beteiligte. Der Existenzkampf der westindischen Küstenpflanzen spielte sich also in den gleichen Formen ab wie im südöstlichen Asien und dem benachbarten Papuasien und Melanesien.

Zu dem Reichtum der südasiatisch-melanesischen Mangrove steht die Artenarmut der westindischen in auffallendem Gegensatz. Dieser östliche Reichtum ist vermutlich bedingt durch die besseren Landverbindungen bzw. kürzeren Entfernungen zwischen den einzelnen Inseln und durch das Zusammentreffen der von Norden einströmenden kontinentalen bzw. asiatischen und der von Süden vordringenden, zum Teil sehr altertümlichen australisch-antarktischen Flora. Auf der westlichen Halbkugel erfolgte die Besiedlung von Norden über Florida und Cuba, von Süden über Trinidad. Aber diese beiden Vegetationsströme waren nicht so durchgreifend voneinander verschieden wie die asiatischen und australischen, so daß die westindische Flora ein einheitlicheres und im entwicklungsgeschichtlichen Sinne jüngeres Gepräge darbietet als die südostasiatisch-papuasische.

Westindien bietet von älteren Formen außer wenigen Cycadeen, deren Kleinheit sie als Endemismen kennzeichnet, ja nur die Kiefernwälder, die in dürftigen Überbleibseln die Berge von Kuba, Haiti, Puerto Rico und der Isla de Pinos bedecken[1]). In bemerkenswertem Gegensatz steht hierzu der ungeheure Reichtum an altertümlichen Formen, den die ostasiatisch-papuasische Inselwelt aufweist; es seien hier u. a. nur *Araucaria*, *Agathis*, *Podocarpus*, *Dacrydium* und *Drimys* genannt. Die „Wallace-Grenze" wurde ja nach beiden Richtungen vielfach überschritten.

Auch die Ausbildung wenigstens der älteren Bestandteile der östlichen Mangrove hat vermutlich früher begonnen als im Westen, was wir aus der weltweiten Verbreitung und der vollendetsten Anpassung der *Rhizophoraceae* an eine amphibische Lebensweise schließen können. Wahrscheinlich reichen sie bis in die Kreidezeit zurück. Auch die Nichtbeteiligung der atlantischen Formen der Gattung *Carapa* (*Meliaceae*) an der Mangroveformation, im Gegensatz zu den zwei indischen, der Mangrove angehörenden Formen, läßt auf ein höheres Alter der östlichen Mangrove schließen. Aber auch der „sekundären" westlichen Mangrove müssen wir ein hohes Alter zubilligen. Ihre Entwicklung fällt vermutlich in das Eozän, da um

[1]) Auch von altertümlichen Tieren haben die Antillen nur die Schlitzrüßler (Solenodontiden) hervorgebracht, die im Aussterben begriffen sind.

diese Zeit die atlantischen Küsten Afrikas und Südamerikas noch einander nahe benachbart waren.

Zum Schluß eine Bemerkung persönlicher Art. Wie ich nachträglich ersehe, hat bereits Schimper vor 40 Jahren, also ohne Kenntnis der Wegenerschen Theorie, in seinem berühmten Werk[2]) über die Entwicklung und vermutliche erste Entstehung der Mangroveformation im malayischen Archipel ähnliche Ausführungen gemacht, wie sie von mir in meinem ersten Aufsatz vorgetragen sind. Da mir nichts ferner liegt, als mich mit fremden Lorbeeren schmücken zu wollen, sei die Priorität Schimpers hiermit ausdrücklich festgestellt. Die in diesem zweiten Aufsatz vorgetragenen Ausführungen mögen somit nur als nachträgliche Ergänzung der Schimperschen Lehre betrachtet und gewertet werden.

---

[2]) Schimper: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Verlag G. Fischer, Jena 1898.

Als Manuskript gedruckt
und erschienen am 1. Mai 1940.

Probleme der Nomenklaturregeln

Von R. Mansfeld

Vergleicht man die bekanntesten Floren der europäischen Länder untereinander, so findet man darin vielfach dieselben Sippen unter verschiedenen Namen. Dasselbe ergibt ein Vergleich der Floren ein und desselben Landes; wie eine Durchsicht der Floren von Hegi, Garcke, Fritsch usw. und der Synopsis zeigt, gilt das auch vom Reich. Daß dieser Zustand unerfreulich ist, bedarf keiner besonderen Erörterung; es ist klar, daß eine uneinheitliche Benennung die Arbeit auf allen Gebieten der Botanik erschwert und behindert.

Die Ursachen dieses Zustandes sind verschiedener Art. Bekanntlich dienen die Internationalen Nomenklaturregeln dem Zweck. eine einheitliche Benennung zu gewährleisten. Überprüft man die Floren unseres Gebietes daraufhin, wieweit sie nomenklatorisch den Regeln entsprechen, so ergibt sich, daß das vielfach leider nicht der Fall ist. Das beruht zum Teil darauf, daß die großen Florenwerke (z. B. die Synopsis und die Flora von Hegi) während langer Zeiträume erschienen sind, in denen die Regeln erst geschaffen und teilweise wieder geändert wurden; das kann man natürlich den Verfassern nicht zur Last legen. Die Regeln sind aber auch in nicht wenigen Fällen einfach vernachlässigt worden. Die Verfasser der Synopsis sind in mehreren wichtigen Fragen bewußt von den Regeln abgewichen. Wenn man an einer anderen Stelle z. B. noch 1935 den Namen *Weingärtneria* findet, den die Regeln seit 1906 gegenüber *Corynephorus* ausdrücklich verworfen haben, so ist es kein Wunder, wenn keine einheitliche Nomenklatur zustande kommt. Die Regeln können nur dann ihren Zweck erfüllen, wenn sie konsequent angewendet werden. Nimmt ein Autor das Recht in Anspruch, Regeln, die ihm nicht gefallen, abzulehnen. so führt das notwendig zur Zerstörung der Regeln überhaupt.

Nun ist aber anderseits auch nicht zu verkennen, daß die derzeitige Fassung der Regeln in manchen Punkten insofern ungenügend

ist, als sie gewisse Fragen noch offen läßt oder keine eindeutige Entscheidung bei der Wahl zwischen mehreren für eine Sippe vorhandenen Namen ermöglicht. Dazu kommt, daß einige Änderungen, die die Neufassung der Regeln von 1930 gebracht hat, noch wenig bekannt sind. Wie schon gesagt, werden auch manche schon lange geltenden Regeln nicht genügend beachtet. Zweck der folgenden Ausführungen soll sein, auf diese Dinge hinzuweisen.

Ich habe mich seit einiger Zeit bemüht, die Nomenklatur unserer Flora (Farn- und Blütenpflanzen) zu überprüfen und mit den Regeln in Einklang zu bringen. Es erscheint das dringend nötig, weil in manchen anderen Ländern, z. B. in der Schweiz, die Nomenklatur ziemlich weitgehend den Regeln entspricht, und die Differenzen naturgemäß mit der Zeit immer größer werden würden. Es hat sich dabei leider ergeben, daß in einer Reihe von Fällen bei uns gebräuchliche Namen geändert werden müssen (vgl. Mansf. in Fedde, Rep. 44 [1938] 145—154, 285—322; 45 [1938] 193—244; 46 [1939] 59—64, 97—121, 286—309). Das wird zwar mancherorts wieder Anlaß zu einer abfälligen Kritik der Regeln geben. Der schon öfter gemachte Vorschlag, bekannte Artnamen, die sich als regelwidrig erweisen, ähnlich wie das mit solchen Gattungsnamen geschehen ist, zu schützen, ist aber bis jetzt abgelehnt worden. In vielen Fällen dürfte auch darüber, welche Namen als gut bekannt angesehen werden sollen, keine Einigung erzielt werden. Schinz und Thellung haben einmal gezeigt (Vierteljahrsschr. nat. Ges. Zürich 58 [1913] 35—38), daß z. B. Rouy und Ascherson-Graebner in ihren Floren, obschon in beiden angeblich bekannte Namen vorgezogen werden, eben doch vielfach verschiedene Namen gebrauchen (in einem einzigen Band von Rouy fanden sich 39 Differenzen gegenüber der Synopsis; Schinz und Thellung nehmen danach insgesamt über 500 an). Die Regeln haben deshalb den ältesten Namen als stets einzusetzenden festgelegt (Prioritätsregel) und es dürfte kaum einen anderen Weg geben, diese Frage allgemein befriedigend zu lösen; jedenfalls hat noch niemand eine andere Lösung gezeigt. Da man aber bezüglich der Gattungsnamen Ausnahmen zugelassen hat, so ist schließlich nicht einzusehen, warum das bei Artnamen nicht auch geschehen soll. Meine eigenen Erfahrungen haben mich zu der Überzeugung geführt, daß man auf die Dauer nicht darum herumkommen wird, wenigstens für wichtige Nutzpflanzen nomina specifica conservanda zu schaffen (als Beispiel einer solchen sei die Vanille erwähnt; *Vanilla*

planifolia Andr. 1808 muß nach den Regeln *Vanilla fragrans* [Salisb.] Ames heißen, da die Art 1807 als *Myrobroma fragrans* Salisb. beschrieben wurde, das älteste Epitheton also das bei Salisbury ist).

Die Prioritätsregel ist die wichtigste der Internationalen Regeln. Von dem Satz, daß der älteste Name einer Sippe beizubehalten oder einzusetzen ist, gibt es aber gewisse Ausnahmen. Abgesehen von dem Schutz einer Reihe von bekannten Gattungsnamen, die an sich gültige ältere Synonyme besitzen, wird die Priorität nicht beachtet

1. wenn die Rangstufe einer Sippe verändert wird. Ist eine Varietät zur Art erhoben worden, so gilt für die Art der älteste Name, der auf der Rangstufe als Art gegeben worden ist, unabhängig von dem ursprünglichen Namen der Varietät (*Prunus Cerasus* var. *pumila* L. 1753 heißt als Art *Prunus fruticosa* Pall. 1784, nicht *Prunus pumila* [L.] Lumnitzer 1791); dasselbe gilt natürlich umgekehrt. (Diese Regel ist in der Synopsis nicht immer angenommen worden!)

2. Das älteste Epitheton einer Art wird bei der Übertragung der Art in eine andere Gattung nicht beibehalten, wenn derselbe Name in der zweiten Gattung schon vorkommt (*Cucubalus Behen* L. 1753 kann, zu *Silene Behen* übertragen, den ursprünglichen Artnamen nicht behalten, weil es schon eine *Silene Behen* L. 1753 gibt).

Diese Regel lehnen einige Anhänger der sogenannten absoluten Priorität ab. Sie setzen in solchen Fällen stets das Epitheton ein, das absolut, d. h. unabhängig von der Kombination, in der es vorkommt, das älteste ist. O. E. Schulz z. B. hat das Epitheton aus *Dentaria digitata* Lam. 1786 bei der Übertragung nach *Cardamine* beibehalten, weil es älter ist als das aus *Cardamine digitata* Richards. 1823; er bildet deshalb *C. digitata* (Lam.) O. E. Schulz (1903) und benennt die Art bei Richardson in *C. hyperborea* O. E. Schulz um. Nach den Regeln muß umgekehrt die Art bei Lamarck bei der Übertragung nach *Cardamine* umbenannt werden.

3. Das ursprüngliche Epitheton entfällt, wenn es in der zweiten Gattung eine Wiederholung des Gattungsnamens (Tautonym) ergeben würde. (*Polygonum Fagopyrum* L. 1753 heißt, in die Gattung *Fagopyrum* Mill. übertragen, *Fagopyrum sagittatum* Gilib. 1792, nicht *Fagopyrum Fagopyrum* Karsten. Tautonyme sind in der Synopsis angenommen!)

4. Eine weitere Ausnahme, die aber nur scheinbar ist, gilt erst seit 1930. Es handelt sich dabei um die Verwerfung der sogenannten jüngeren Homonyme, d. h. der jüngeren von gleichlautenden Namen, die sich auf verschiedene Sippen beziehen, also z. B. auf zwei verschiedene Arten derselben Gattung. Seit 1930 muß ein jüngeres Homonym verworfen werden, also durch einen anderen Namen ersetzt werden, selbst wenn das ältere Homonym regelwidrig oder synonym geworden ist. Diese sog. Homonymregel ist noch wenig bekannt. Ein Beispiel soll ihre Bedeutung erläutern: Linné stellte 1753 eine *Poa aquatica* und zugleich eine *Aira aquatica* auf. *Aira aquatica* ist heute *Catabrosa aquatica* (L.) Palisot Beauv. *Poa aquatica* wurde 1820 zu *Glyceria* überführt und *Glyceria aquatica* (L.) Wahlberg genannt. Nun hatte aber schon Presl die *Aira aquatica* L. (1753) zu *Glyceria* als *Glyceria aquatica* (L.) Presl gestellt. *G. aquatica* Wahlberg 1820 ist also ein jüngeres Homonym von *G. aquatica* Presl 1819 und als solches zu verwerfen. In *G. spectabilis* Mertens u. Koch 1823 steht ein weiterer öfter auch angewendeter Name für *G. aquatica* Wahlberg zur Verfügung. Es gibt aber ein noch älteres Epitheton für unsere Art, das als solches eingesetzt werden muß: Hartmann hat 1820 *Poa aquatica* L. und *Aira aquatica* L. zu *Molinia* gestellt. Für eine der beiden Arten mußte er dabei natürlich ein neues Epitheton wählen; zufällig hat er das für die *Poa* getan und sie als *Molinia maxima* Hartm. 1820 neu benannt. Dies Epitheton ist also (da älter als das bei Mertens und Koch) einzusetzen: *Glyceria aquatica* Wahlberg muß nach den Regeln also *G. maxima* (Hartm.) Holmberg 1919 heißen. Ein anderer an sich einsetzbarer Name, *Poa altissima* Moench (1794), kommt dagegen nicht in Frage, weil er eine unberechtigte Veränderung des Namens *Poa aquatica* ist und solche Namen nach Art. 45 und 60 nicht berücksichtigt werden.

Bisher konnte man *G. aquatica* Wahlberg beibehalten, weil *G. aquatica* Presl als Synonym von *Catabrosa aquatica* aus der Gattung *Glyceria* verschwunden war. Dies Verfahren hat schwere Nachteile. Ändert sich die Umgrenzung von *Glyceria*, so kann es dabei nötig werden, den Namen *G. aquatica* Presl 1819 wieder zu gebrauchen, was natürlich Verwirrung ergäbe. Besonders ungünstig wird die Sachlage in großen Gattungen, in denen ein und derselbe Name öfter sogar für mehrere Arten benutzt worden ist. Es erfordert dann eingehendes Studium, ehe man sagen kann, ob eines der jüngeren

Homonyme anwendbar ist; man muß sich erst überzeugen, ob die älteren synonym geworden sind und ist doch nicht sicher, daß sie nicht infolge veränderter Artumgrenzung wieder wirksam werden. Die Zulassung jüngerer Homonyme hat also eine ständige Unsicherheit und ein dauerndes Schwanken zur Folge; ich halte es für einen grundsätzlichen Fortschritt, daß man sich, leider erst so spät, entschlossen hat, die hier vorhandene Abhängigkeit der Nomenklatur von der Systematik zu beseitigen.

Die praktische Durchführung, die Ausmerzung der zur Zeit in Gebrauch befindlichen jüngeren Homonyme, macht zweifellos eine beträchtliche Zahl von Namensänderungen nötig. Handel-Mazzetti (in Fedde, Rep. 46 [1939] 91) schätzt auf Grund einer Durchprüfung der Gattung *Carex* die Zahl der zu erwartenden Änderungen auf 6,7% aller Artnamen; er fordert deshalb die Wiederzulassung der jüngeren Homonyme. Diese Schätzung ist aber sicher zu hoch; in einer so großen Gattung wie *Carex* sind naturgemäß viel mehr Homonyme vorhanden als im Durchschnitt der Fall ist. Bei der ersten Durchsicht der Arten des Reichsgebietes hat sich mir auch eine sehr viel kleinere Zahl zu verwerfender jüngerer Homonyme ergeben.

Übrigens ist für die Durchführung der Homonymregel noch der Artikel 70 (Schreibung der Namen) von Bedeutung. Hier ist 1930 der Begriff der orthographischen Variante eingeführt worden, leider aber ohne ausreichende Definition. Da orthographische Varianten auch als Homonyme anzusehen sind, entstehen hier in manchen Fällen Zweifel. Furtado hat zur schärferen Fassung dieses Artikels Vorschläge gemacht, die aber nicht glücklich erscheinen. Ich selbst sehe hier noch keine befriedigende Lösung. Auch die Frage, was als Tautonym zu betrachten ist (also ob z. B. *Silaum Silaus* zulässig ist oder nicht), hängt damit zusammen.

Die Homonymregel betrifft natürlich auch die Gattungsnamen. Hier hat man von vornherein beschlossen, bekannte Namen, die zu verwerfen wären, auf die Liste der Nomina conservanda zu setzen (z. B. *Laelia* Ldl., non Adans.; *Sparrmannia* L. f., non Buchoz). Entsprechende Vorschläge liegen für eine Reihe solcher Namen schon vor (vgl. Rehder, Weatherby, Mansfeld, Green in Kew Bull. [1935] 341—544; Mansf. in Fedde, Rep. 35 [1935] 23—38).

Ist mit dieser neuen Regel eine Quelle des Schwankens der Nomenklatur beseitigt worden, so bestehen aber noch beträchtliche

Unsicherheiten in gewissen Fällen, für die auch auf Grund der letzten Fassung der Regeln eine sichere Entscheidung noch nicht möglich ist. Es handelt sich da vor allem um die Typisierung bzw. Deutung mancher älterer Namen, eine Frage, die in den älteren Fassungen der Regeln in ihrer Bedeutung nicht genügend erkannt worden war.

Wenn heute eine neue Art aufgestellt wird, so wird dazu eine bestimmte, genau bezeichnete Herbarpflanze beschrieben und aufbewahrt, so daß die Art damit eindeutig festliegt und Zweifel jederzeit geklärt werden können. (In der Aufbewahrung der Typen oder Originale liegt ein Hauptwert der immer wieder von manchen Seiten geringschätzig angesehenen großen Herbarien.) Anders liegt das bei vielen älteren Arten. Die Beschreibungen sind meist nicht mehr ausreichend, Herbarbelege können oft fehlen. Die Arten sind dann schwer, mitunter überhaupt nicht deutbar. Schwierigkeiten ergeben sich weiter bei ursprünglich weitgefaßten Arten und Gattungen, die man später aufgespalten hat. Alles das gilt vor allem für viele von Linné aufgestellte Arten. Als er 1753 die binäre Nomenklatur einführte, gab er in den berühmten Species plantarum eine Liste der von ihm anerkannten Arten und führte bei jeder die seiner Meinung nach wichtigsten älteren (mehrgliedrigen) Namen als Synonyme auf (daneben sind in den Spezies auch einige neue Arten beschrieben). Das Werk ist also wesentlich ein Synonymenverzeichnis. Es ergab sich nun später

1. daß die angeführten Synonyme überhaupt nicht sicher zu deuten waren, der Artname bei Linné also ganz zweifelhaft blieb (nomen dubium), oder daß man sich über seine Anwendung nicht einigen konnte.

Beispiel: *Agrostis capillaris* L. ist vielleicht *A. tenuis* Sibth. Unter dem Namen *A. capillaris* liegen im Herbar Linné *A. stolonifera* und eine spanische Art. Der Name bei Linné ist außer auf *A. tenuis* auch auf verschiedene *Agrostis*-Arten Spaniens bezogen worden.

2. daß man einen seiner Namen auf verschiedene Arten bezog, je nachdem man die angegebenen Synonyme oder eine Pflanze seines Herbars als maßgebend ansah. Hierzu ist zu bemerken, daß das Herbar Linné nur unter besonderen Umständen als Mittel zur Deutung herangezogen werden kann. Die Pflanzen darin sind zum Teil erst nach 1753 hineingekommen. zum Teil liegen offenbar Fehlbestimmungen von Linné vor. Als Beispiel sei auf die verschiedene Anwendung des Namens *Trifolium procumbens* verwiesen (vgl. Fedde, Rep. 46 [1939] 298).

3. daß man einen Namen auf verschiedene Arten bezog, weil Linné eine Anzahl von Synonymen dazu gegeben hatte, die bei engerer Fassung des Artbegriffes zu verschiedenen Arten gehören. Man bezog dann später den Namen bei Linné bald auf den einen, bald auf den anderen Teil (nomen ambiguum). Es gibt auch Fälle, in denen eine Art Linnés in mehr als zwei zerlegt worden ist. Beispiel: *Eriophorum polystachyon* L. umfaßt *E. angustifolium* Honckeny und *E. latifolium* Hoppe und ist für beide Arten angewendet worden.

4. daß man den Namen Linnés zunächst falsch deutete und erst später die richtige Anwendung erkannte.

Beispiele: *Agrostis alba* Linné ist lange auf *A. stolonifera* L. sens. ampl. bezogen worden, bei Linné ist aber eine *Poa* gemeint. *Orchis latifolia* L. ist identisch mit der meist als *O. incarnata* bezeichneten Art, während unter *O. incarnata* bei L. die rotblühende *O. sambucina* L. zu verstehen ist.

Die genannten Fälle sind natürlich eine dauernde Quelle der Unsicherheit in der Benennung der Arten. 1930 ist über die Behandlung solcher Namen, die in der früheren Fassung nicht genügend festgelegt war, bestimmt worden, es solle eine Liste der Namen, die wegen ihrer Anwendung in verschiedenem Sinne zu verwerfen sind, geschaffen werden.

1935 ist dieser Artikel (62) erneut besprochen worden; leider ist aus dem Bericht nicht klar zu ersehen, mit welchem Ergebnis. Es scheint, als sei eine engere Fassung angenommen worden, nach der als nomina ambigua nur Namen angesehen werden sollen, die infolge verschiedener Aufteilung in verschiedenem Sinne gebraucht worden sind (dann würden nur Namen der Fälle 2 und 3 hierunter fallen). Ich bin der Ansicht, daß die Fassung von 1935 unbedingt beizubehalten ist. Wenn wie im Fall von *Orchis latifolia* L. ein Name seit über 100 Jahren auf eine bestimmte Art bezogen worden ist, so kann dieser Name jetzt unmöglich plötzlich auf eine verwandte Art übertragen werden. Man muß den Namen ganz verwerfen, wenn sich ergibt, daß der ursprüngliche Autor tatsächlich eine andere Art gemeint hat; anderenfalls wird der Name völlige Verwirrung anrichten.

1930 hat man die sogenannte Typenmethode eingeführt, d. h. man bestimmt die Anwendung des Namens einer Sippe durch Festlegung des Typus des Namens. Der Name muß stets an den Typus geknüpft bleiben, also z. B. bei Aufteilung einer Gattung bei dem

Teil verbleiben, zu dem die typische Art oder Leitart der ursprünglichen Gattung gehört.

Im Fall der verschiedenen Aufteilung einer Art ist die Frage der Anwendung des ursprünglichen Namens dann gelöst, wenn feststeht, was der Autor als Typus betrachtet hat. Das ist aber bei älteren Autoren oft nicht zu ermitteln, besonders bei Linné. In der früheren Fassung der Regeln ist dies Problem noch nicht genügend erkannt. Die letzte Ausgabe der Regeln sieht vor, daß für solche Namen Vorschriften zur nachträglichen Festlegung des Typus noch gegeben werden sollen. Das hat aber die unangenehme Folge, daß zur Zeit die Benennung verschieden aufgeteilter Arten nicht festlegbar ist. Mir scheint es übrigens unmöglich, durch starre Vorschriften hier eine befriedigende Lösung zu geben. Der einzige Weg ist wohl der, von zwei Aufteilungen die bisher meist angenommene beizubehalten oder wenn beide Aufteilungen ziemlich gleichmäßig angenommen sind, den Namen ganz fallen zu lassen.

Ebenso wie mit den Arten steht es natürlich mit den Gattungen. Ältere Gattungen sind ziemlich oft verschieden aufgeteilt worden (z. B. *Arundo* und *Holcus*; vgl. Fedde, Rep. 44 [1938] 293, 295). Man hat nun bei einigen Gattungen sich dadurch für eine bestimmte ihrer Aufteilungen entschieden, daß man den Namen in der entsprechenden Fassung geschützt hat. In anderen Fällen ist die Entscheidung offen, weil kein Typus sicher festlegbar ist. Bezüglich der von Linné aufgestellten Gattungen sind ausgewählte Typen von Hitchcock und Green vorgeschlagen worden (Rules [1935] 139 bis 143), ebenso für die geschützten Gattungsnamen (l. c. 143—146). Leider sind beide Vorschläge noch nicht endgültig angenommen, was aber dringend zu empfehlen wäre. Für alle übrigen Gattungen scheint mir wie bei den Arten eine Vorschrift, sie nachträglich möglichst im Anschluß an den vorherrschenden Gebrauch zu typisieren, als einfachste Lösung.

Die praktische Durchführung der Homonymregel, die Regelung der Frage der nachträglichen Festlegung des Typus bei Namen, die der Autor nicht selbst typisiert hat, sowie eine herbeizuführende Einigung über die zu verwerfenden Nomina ambigua bzw. dubia sind nach meiner Erfahrung die wichtigsten und dringlichsten Probleme der Regeln, die zur Zeit zu lösen sind (weitere Beispiele und Vorschläge dazu finden sich für mitteleuropäische Arten in meiner oben erwähnten Zusammenstellung).

Eine nicht so schwerwiegende, aber doch störende Unsicherheit besteht übrigens noch bezüglich des den Gattungsnamen beizulegenden Geschlechtes. Die Fassung der Regeln von 1935 hat hierzu Vorschriften in Art. 72 gegeben, also als bindende Regeln. Leider hat man in Amsterdam diese Regel nochmals verändert und außerdem in eine Empfehlung verwandelt. Damit steht wieder jedem frei, was er in diesem Punkt tun will. Es handelt sich dabei zwar um nicht sehr wesentliche, aber äußerlich auffällige Dinge; besonders für die Praxis, für die Etikettierung von Pflanzen in den botanischen Gärten, den Gebrauch der Namen in gärtnerischen Katalogen, in für die angewandte Botanik bestimmten Zusammenstellungen usw. entsteht daraus wieder eine bedauerliche Ungleichmäßigkeit.

Für den nächsten Kongreß sind wie immer eine Reihe von Vorschlägen zur Abänderung der Regeln gemacht worden. Diese Vorschläge sind zum Teil unwichtig oder ziemlich gleichgültig. Sehr bedenklich scheint mir ein Vorschlag von Wilmott, der seit 1930 zur Beratung steht, bestimmte botanische Werke gänzlich für die nomenklatorische Berücksichtigung zu verwerfen. Es handelt sich da besonders um Werke, die nach 1753 erschienen sind, aber die binäre Nomenklatur noch nicht angenommen haben, während sie bezüglich der Gattungen die vorlinnéischen Namen weiterführen (bekanntlich hat Linné durchaus willkürlich einen beträchtlichen Teil der früheren Gattungsnamen durch neue ersetzt oder in anderem Sinne verwendet). Wenigstens ein Teil dieser Namen ist, soweit sie gegenüber der Fassung der Gattungen bei Linné 1753 und 1754 als neu erscheinen, durch die Berücksichtigung der Werke von Adanson, Hill u. a. erhalten geblieben. Eine Ausschaltung dieser Werke würde für viele dieser Namen, die später bei Moench, Gärtner u. a. wiederkehren, die Einführung neuer Autorzitate bedingen, andere würden verschwinden. Ich halte das für eine unnötige weitere Erschütterung der Nomenklatur. An dem Kern der Regeln sollte man unter keinen Umständen mehr rütteln.

Auf die weiter vorliegenden Vorschläge kann ich hier nicht im einzelnen eingehen. Die von Furtado würden zum Teil die Regeln stark komplizieren, wovor man sich meiner Ansicht nach hüten sollte. Überhaupt müßte man bei allen Vorschlägen in erster Linie prüfen, was sie für praktische Auswirkungen haben würden. Das einzige Ziel der Regeln darf nur sein, die Nomenklatur auf einfachstem

Wege und unter möglichster Wahrung der Tradition möglichst einheitlich und stabil zu machen. Dabei ist völlig gleichgültig, wie die Regeln gefaßt sind, ob sie nun in allen Punkten allgemeinen theoretischen Forderungen genügen oder nicht. Endlich ist es eine Binsenwahrheit, daß keine einheitliche Nomenklatur zu erzielen ist, wenn die Regeln selbst alle fünf Jahre geändert werden. Es sollte doch eine Warnung sein, daß noch heute z. B. auf Grund der seit 1906 unverändert gebliebenen Prioritätsregel Namensänderungen nötig sind. Ehe sich die Homonymregel praktisch durchgesetzt hat, werden wieder viele Jahre vergehen. Anderseits ist man überall da, wo man sich bemüht hat, die Regeln konsequent anzuwenden, zu einer erfreulich wachsenden Übereinstimmung gelangt. Dieser Vorgang kann nur weitergehen, wenn man Regeländerungen möglichst vermeidet bzw. nur dann zuläßt, wenn wirklich neue, bisher nicht erkannte Probleme dazu zwingen, wie sie sich aus der fortschreitenden Durchführung und Anwendung mit der Zeit ergeben können.

Als Manuskript gedruckt
und erschienen am 1. Mai 1940.

Siehe hierzu auch: **Friedrich Fedde:** Über Mihilismus und andere Ungenauigkeiten. — Was ist bei der Beschreibung neuer Gattungen und Arten zu beachten? (Fedde, Rep. Beih. XCI (1937), p. 113—124.) — Preis 0,50 RM.

Die Bedeutung Alexander von Humboldts für die Pflanzengeographie

Von Hartwig Roll

Mit Tafel VI

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu Plön in Holstein)

„Ungleich ist der Teppich gewebt, welchen die blütenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet.“

Alexander von Humboldt

Die Problemstellungen, Ziele und Ergebnisse der heutigen Pflanzengeographie sind nicht zu verstehen, wenn man die Arbeiten des Begründers dieses Wissenschaftszweiges, des genialen Alexander von Humboldt, nicht berücksichtigt. Um zu ermessen, wie er zur Erkenntnis pflanzengeographischer Zusammenhänge kommen konnte und wo er diese wichtigen Gedanken faßte, gilt es zunächst, sein Leben kurz an uns vorüberziehen zu lassen, den Gang seiner Bildung zu studieren, denn Humboldt darf wie kaum ein anderer als der Schöpfer seines eigenen Lebens gelten.

Vor 170 Jahren, am 14. September 1769, wurde Humboldt in Berlin geboren. Seine botanischen Kenntnisse hat er zum Teil von seinem Lehrer Kunth, die meisten wohl von dem „alten Heim“, der als jüngerer Arzt viel im Hause der Eltern Humboldts verkehrte und Alexander von Humboldt in die Anfangsgründe der Botanik einführte. 1788 machte er die Bekanntschaft Willdenows, der ihm zuerst manche Arten bestimmte und ihm später selbst auch diese Kunst beibrachte. Da dieser um 1792 bereits das gesellschaftliche Auftreten verschiedener Pflanzen beobachtete, dürfte er auch in dieser Richtung Humboldt beeinflußt haben. Mit Willdenow blieb Humboldt durch viele Jahre hindurch freundschaftlich verbunden, wovon viele Briefe Zeugnis ablegen.

Auch Forster, der Reisebegleiter Cooks, war von entscheidendem Einfluß auf Humboldts pflanzengeographischen Sinn.

Schon 1789 machte er seine erste wissenschaftliche Reise an den Rhein, obwohl er damals noch körperlich schwach und viel leidend war, so daß Eltern und Erzieher um seine Laufbahn besorgt waren. In jener Zeit gewöhnte sich Humboldt daran, keinen Stoff des Gesamtwissens für sich allein zu betrachten, sondern alles miteinander in Verbindung zu setzen. In diesem Sinne wurden alle seine Studien Vorbereitungen für eine große Weltreise, die er plante.

In Aimé Bonpland, einem Schüler des Botanikers Jussieu, fand er einen gleichgesinnten Freund, mit dem er zuerst 1798 Spanien durchwanderte, um dann 1799 nach Amerika zu reisen.

Während Kolumbus als geographischer Entdecker Amerikas dasteht, müssen wir in Humboldt den wissenschaftlichen Entdecker dieses Landes sehen. Er war es auch, der der „terra nuova" den Namen Amerika gab. Seine Reise führte ihn über die Kanarischen Inseln, wo er am Pik de Teyde erste Gedanken zu einer Geographie der Pflanzen faßte, die dann in Amerika voll ausreifen sollten.

Nach seiner großen Reise in Südamerika und Mexiko lebte Humboldt vorwiegend in Paris, dem damaligen Zentrum der wissenschaftlichen Welt. Dort beschäftigte er sich mit der Ausarbeitung des ungeheuren Materials seiner Reise, an der eine Anzahl namhafter Gelehrter mitwirkte, weil er allein die Fülle nicht bewältigen konnte. So bearbeiteten Bonpland und Kunth das neu gefundene Pflanzenmaterial, während Humboldt selbst die Gesetze des Pflanzenlebens und dessen Abhängigkeit vom Klima ausführte („Essai sur la géographie des plantes 1805"). Dieses Werk ist denn auch das erste, in dem man über die Abhängigkeit der Vegetation von klimatologischen und meteorologischen Verhältnissen erfährt; zahllose Messungen waren darin verwertet.

Im übrigen hat er hier in Paris vielen deutschen Landsleuten die Wege geebnet. Sein Leben war schon hier eine lange Kette von Gefälligkeiten, die er anderen erwies, ein Charakterzug, der am alten Humboldt dann vielleicht noch mehr hervortritt.

Um 1810 sollte er an die neu gegründete Berliner Universität berufen werden, um die sich besonders sein Bruder Wilhelm sehr verdient gemacht hatte; doch zog er vorläufig sein zurückgezogenes, aber arbeitsreiches Leben in Paris einer Lehrtätigkeit in der Heimat vor. Das tat er vor allem auch, weil er mit Hilfe des russischen Kaisers Alexander eine Reise nach Asien hoffte durchführen zu können.

Als er dann später nach Berlin übersiedelte, entschloß er sich aber doch, und zwar 1828, zur Abhaltung von 61 öffentlichen Vorlesungen, in denen er besonders die neuen Ergebnisse seiner amerikanischen Reisen einem breiten Publikum zugänglich machte. Dieser Weg des Lehrens war damals völlig neu und ungewöhnlich; der Zulauf zu diesen Veranstaltungen wurde infolgedessen ungeheuer. Alle Bestrebungen, die auch heute noch darauf ausgehen, die Ergebnisse der Wissenschaft ins Volk zu tragen, eine ganze fruchtbare Epoche der populären Literatur, gehen auf diese ersten Versuche Alexander von Humboldts zurück. Diese Vorlesungen bildeten die Grundlage seines Hauptwerkes, des „Kosmos". In diesem „Entwurf einer physischen Weltbeschreibung" zeigte Humboldt sich als der fleißigste, aber auch ehrlichste Kompilator aller Zeiten. Leider mußte sein Werk unvollendet bleiben. Der „Kosmos" faßte das zerstreute Wissen jener Zeit in einem Werke und unter einem Gesichtspunkte zusammen. Er gibt eine nicht zu unterschätzende Übersicht über den Stand der Wissenschaft von der Wende des 18. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Gerade weil er diese Übersicht brachte, war er allerdings auch zu schnellem Veralten verurteilt.

In jenen späteren Jahren seines Lebens war Humboldt Präsident der Gesellschaft der deutschen Naturforscher und Ärzte, der er eine Organisation gab, die ihren Bestand bis heute gesichert hat. Schon früh erkannte er die Wichtigkeit von Sitzungen für die Einzelfächer und förderte diese Einrichtung. Auch wurde er der erste Kanzler der Friedensklasse des Ordens Pour le mérite.

1829 wurde sein Wunsch nach einer Asienreise endlich erfüllt. Er reiste in Begleitung von Ehrenberg und Rose im Auftrage des russischen Kaisers in sehr kurzer Zeit bis nach Sibirien. Auch diese Reise erbrachte für die Geographie und alle ihre Randwissenschaften eine Fülle von Material. Nach der Rückkehr ist seine Zeit zwischen Berlin und Paris geteilt gewesen, wo er mit vielen wissenschaftlichen Anhängern verkehrte, deren Wissen er trefflich zu benutzen verstand. Am 1. Mai 1859 starb Humboldt in Berlin.

In dieser kurzen Überschau über Humboldts Leben sind schon an verschiedensten Stellen seine wissenschaftlichen Gedanken berührt worden. Was war nun eigentlich vor Humboldt, — insbesondere in der Beurteilung der Pflanzenwelt? Vor ihm gab es vor allem das Streben nach genauester Klasseneinteilung. Als typischer Vertreter dieser botanischen Richtung darf C. von Linné genannt werden.

Vor ihm betrachtete man die einzelnen Zweige der Wissenschaft voneinander getrennt. Mit ihm entstand der Drang, alle Punkte des Weltkörpers vergleichend zu durchforschen. Man kann ja entweder Einzeltatsachen und Seltenheiten aller Art sammeln oder aber Beobachtungen, Funde und vorhandene Sammlungen zu einem Ganzen verarbeiten. Selten einmal ist eine Synthese dieser beiden möglichen Richtungen verwirklicht. In Alexander von Humboldt sehen wir sie aber vor uns, wie er denn überhaupt ein Polyhistor in des Wortes bestem Sinne war. Er strebte nach Tatsachen und deren Verständnis; dann aber begann die Arbeit der vergleichenden Zusammenschau. Dadurch wollte er das Weltall in seiner vollen Erscheinung fassen und die allgemeinen und einzelnen Gesetze der Natur offen darlegen. So greifen seine Untersuchungen in alle Zweige des gelehrten und praktischen Wissens ein. So wurde er auch zum Begründer einer ganzen Anzahl neuer Wissenschaftszweige, die hier ganz kurz gestreift werden müssen.

Einmal wurde er zum Begründer der vergleichenden Erdbeschreibung. Auf seiner großen Asienreise sehen wir ihn beständig Vergleiche mit Amerika ziehen. Dann führen sich die heutige Hydrographie und die aus ihr entstandenen Wissenschaften auf ihn zurück. Die Verbreitung und die Eigenschaften der Gewässer begann er zu studieren und wandte seine Aufmerksamkeit bereits den Meeresströmungen zu. Das Projekt der Erbauung des Panamakanals basierte letztlich auf seinen Untersuchungen und erstmalig durch ein Land gelegten Höhenprofilen. Schließlich muß man die Lehre von den Isothermen auf Humboldt zurückführen und auch den Beginn einer sachlich exakteren Landschaftsmalerei seiner Initiative zuschreiben.

Schon am Pik de Teyde hatte Humboldt die Gesetze der Verteilung der Organismen nach der Wärme des Bodens und der Luft erkannt. Es war ihm aufgefallen, daß am Fuße des Berges ganz andere Vegetationsverhältnisse herrschten als an der Spitze und daß diese Änderung parallel geht mit dem Wechsel der Temperatur. Er verglich diese Vegetationsgürtelung später mit der allgemeinen Gliederung der Erde in heiße, gemäßigte und kalte Zonen und zeigte, daß in gewissen günstigen Beispielen, eben bei solchen Gipfeln, in den Tropen, alle diese Zonen in kurzer Zeit durchschritten werden können, weil gewissermaßen die Zonen der Erde hier im kleinen zusammengedrängt sind. Die Neigung zu einem solchen Einteilen bereister



Gebiete in Regionen entsprang Humboldts umfassender naturwissenschaftlicher Blickrichtung. Diese Einstellung hinwiederum entsprach dem universalen Bildungsideal seines Zeitalters.

Damit war Humboldt nicht allein der Schöpfer der Pflanzengeographie, sondern auch der Tiergeographie geworden, die seitdem blühende Wissenschaftszweige mit vielen eigenen Aufgaben wurden.

Um seine Ideen und Hypothesen weiter zu unterbauen, sammelte nun Humboldt besonders in Amerika sehr viele Pflanzen und fand bald, daß die geologischen Verschiedenheiten der Länder bei weitem nicht so groß sind wie die der Pflanzendecke. Seine pflanzengeographischen Beschreibungen vieler Erdstriche sind für uns heute so besonders bedeutsam, weil sie im Angesicht des Objekts gemacht wurden. Derartigen Beschreibungen maß Humboldt größten Wert bei. In Amerika hatte er den Plan gefaßt, eine vergleichende Pflanzengeographie beider Erdhälften zu schreiben; doch ist dieser Plan wohl aus Überlastung mit anderen Arbeiten nicht zur Ausführung gekommen. Das muß um so mehr bedauert werden, als Humboldt vielleicht der einzige war, der den genialen Überblick über alle Erdteile mit solchen Einzelkenntnissen vereinigte, um dieses Werk schreiben zu können.

Ein Resultat dieser Betrachtungsweise sind seine „Pflanzenformen", worin er jedem Erdteil bestimmte vorwiegende Formen der vorkommenden Pflanzen zuschreibt, überhaupt die verwirrende Artenfülle erst einmal auf wenige Grundtypen zurückführt. Er stellte deren 16 auf, z. B. Gras-, Farn- oder Lianenform. Mit Hilfe dieser Pflanzenformen wollte er den Vegetationscharakter eines Gebietes klarer erfassen als durch reine Aufzählung der vorkommenden Arten. Der Begriff der Formationen wurde von Humboldt dabei allerdings noch nicht entwickelt, wenn er auch tatsächlich in seinen Schilderungen vom oberen Orinoco bereits solche auseinandergehalten hat. Die Einteilung der Pflanzenformen erwies sich später übrigens nicht als ausreichend und ist daher von Grisebach weiter ausgebaut worden.

Da er stets auch die Gesteine und Böden der bereisten Gegenden untersuchte, reifte die Erkenntnis in ihm, daß letzten Endes die Pflanzendecke der vollendete Ausdruck aller anorganischen Faktoren sein müsse. Mit diesen Gedanken Humboldts arbeitet heute die Geobotanik und die Pflanzensoziologie erfolgreich weiter. Da

Humboldt 1805 zum ersten Male den Ausdruck Assoziation verwendet, den er deutsch mit „Gruppierung" wiedergibt, hat er damit den heute so wichtigen Gesellschaftsbegriff der Pflanzensoziologie vorweggenommen und darf als deren eigentlicher Begründer gelten. Eine große Reihe Forscher wie C. Schröter, Kerner, Engler, Drude, Diels, Braun-Blanquet, Clements, C. Troll, Tüxen, Du Rietz, Gams und viele andere — nur wenige können hier herausgegriffen werden — könnte man nennen, die auf dem Fundamente Alexander von Humboldts weitergebaut haben.

Die von Humboldt ins Leben gerufene Pflanzengeographie war natürlich bereits in Anfängen vorher vorhanden gewesen. Vor Humboldt hatte. wie er selbst ausdrücklich betont, Menzel von einer Geographie der Pflanzen gesprochen. Und 1783 sprachen Giraud und Saulavie ebenfalls den Namen „Pflanzengeographie" aus. Diese Wissenschaft gehört damit letzten Endes zu den Wissenschaftszweigen, die da sind, ehe man ihnen einen Namen gegeben hat.

Wichtig ist noch, darauf hinzuweisen, wie bereits einzelne Probleme von Humboldt richtig gesehen wurden. Er wußte bereits, daß die Geschichte der Pflanzendecke und ihre Ausbreitung über die Erdrinde ihre bestimmten Epochen gehabt habe. Auch war ihm klar geworden, daß Baumlosigkeit keineswegs zum Charakter der heißen Klimate gehört, sondern daß hier sehr oft der Mensch durch seine Entwaldungen eingegriffen hat und das Landschaftsbild so veränderte. Er hatte bei seinen Reisen gesehen, wie ganz allmählich von den Polen zum Äquator hin mit der zunehmenden Wärme auch die organische Kraft und Lebensfülle zunimmt. Die Steppen und Wüsten Afrikas und Amerikas erkannte er als Lokalerscheinungen. Da das Hauptbestimmende einer Landschaft ihre Pflanzendecke ist, kommt auch jeder Zone ein eigener Charakter zu.

Obwohl Humboldt also, wie gesagt, eine solche Spezialwissenschaft, wie es die Pflanzengeographie ist, hat begründen können, worauf sich dann wieder die Pflanzensoziologie aufbauen konnte, verlor er doch nie den Überblick über das Allgemeine und über die Verflechtung alles Einzelwissens zu einem Bilde des gegenseitigen Aufeinanderwirkens. Besonders erkannte er die Einwirkung der Natur auf Sprache, Kunst und Kultur, kurz auf den Menschen, schon genau und er darf somit als einer der ersten angesehen werden, denen die Verbindung aller Zweige des Lebens klar geworden ist. Gerade wegen dieses Überblickes über das gesamte Wissen wurde seine Be-

tätigung auf dem Gebiete der Pflanzengeographie zuweilen als laienhaft angesehen, eine Auffassung, der schon Du Rietz (1921) mit Recht ganz entschieden entgegengetreten ist. Damit eilte Humboldt seiner Zeit weit voran, auch darin, daß er die Gelehrsamkeit mit dem Leben verband und dem Volke den Schatz des Wissens zu erschließen begann. Er steht am Wendepunkte der alten und der neuen Naturwissenschaft; sein langes Leben ließ ihn aber doch noch den Sieg der neuen Richtungen miterleben, zu deren geistigen Vätern er selbst in hervorragendem Maße gehörte.

Schrifttum

Banse, E., 1933: Lexikon der Geographie I, S. 604—605.
Bruhns, K., 1872: Alexander von Humboldt. — Leipzig. 3 Bde.
Du Rietz, G. E., 1921: Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. — Uppsala. S. 37—39.
Engler, A., 1899: Die Entwicklung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben. — Wiss. Beitr. z. Ged. d. hundertj. Wiederkehr des Antr. A. v. Humboldts Reise n. Amerika. Berlin.
Handwörterbuch der Naturwissenschaften, II. Aufl. 5, S. 491.
Humboldt, A. v.: Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse. — Stuttgart 1826.
— Über die Wasserfälle des Orinoco. — Stuttgart.
— Briefe an Varnhagen von Ense 1827—1858. — Leipzig 1860.
Klencke, H., 1876: Alexander von Humboldts Leben und Wirken, Reisen und Wissen. — Leipzig.
Lentz, E.: Alexander von Humboldts Aufbruch zur Reise nach Südamerika. — Wiss. Beitr. z. Ged. d. 100jähr. Wiederkehr des Antritts von A. v. Humboldts Reise nach Amerika. — Berlin 1899.
Rübel, E.: Über die Entwicklung der Gesellschaftsmorphologie. — The Journal of Ecology 7, 1, 1920.
— Plant communities of the world. — Essays in Geobotany in honor of W. A. Setchell. — Univ. of California Press, 1936.
— Pflanzensoziologischer Aufbau. — Nova Acta Leopoldiana, N. F. 4, 19, 1936.
Schwickerath, M.: Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. — Aachener Beitr. z. Heimatkunde 1933.
Ule, O.: Alexander von Humboldt. — Berlin 1869.

Text zur Abbildung: Alexander von Humboldt.

Das Bild stellt Humboldt dar nach einem Seidengobelin, der sich auf dem Gute Ringenwalde, dem ehemaligen Besitz Humboldts, befindet. Die Photographie verdanke ich der Liebendwürdigkeit von Frau Gutsbesitzer Köppen.

Über vergleichende Beobachtungen der Pflanzengruppierung in den Assoziationen des Grünlandes

Von H. Pfeiffer, Bremen

Wenn die weite Ebene der Marsch auch dem nach landschaftlicher Schönheit verlangenden Auge zumeist wenige Reize bietet, so liegt doch in ihren Grasfluren für alle, die das zu würdigen verstehen, ein packender Zauber. Freilich bleibt dem schlichten Teppich des Grünlandes der bunte Wechsel des Schmuckes der Blütenfarben anderer Örtlichkeiten ziemlich versagt, und der nach seltenen und schönen Arten suchende Pflanzenfreund kommt hierbei nicht oder nur wenig auf seine Rechnung. In großartiger Eintönigkeit ziehen sich die grünen Gefilde bis zu den dunklen Geesthöhen hin, und man begegnet in ihnen fast immer nur Pflanzen von ziemlich weiter Verbreitung. Dennoch erscheint dem dafür geschulten Auge auch das Grünland in schier endlos wechselnder Weise mannigfaltig. Wenn wir genauer hinschauen, dann ist dieser „Teppich" nicht etwa aus einzelnen Lappen ohne sinnvolle Regel zusammengestückt, sondern er gleicht eher einer nach bestimmtem Muster „gewirkten" Ware. Floristen, oft bisher leider nur geistlose Sammler, haben diese Seite der Naturbetrachtung leider vielfach nur erst wenig gepflegt. Das uns hier entgegentretende Problem der Vergesellschaftung der Pflanzen hat im Grunde mehrere Seiten, die je nach den Forschern und ihrer Zeit in wechselnder Weise hervorgehoben worden sind. Wie es aber überhaupt keine feindlichen Schranken zwischen den einzelnen Gedankenrichtungen bei der Naturerforschung geben sollte, so sind auch alle hier verfolgten Einzelziele nicht einander ausschließende Gegensätze, sondern ihre Verschwisterung stellt nur das höhere Ziel für uns dar. Wie A. v. Humboldt legten auch A. Grisebach und O. Drude das Hauptgewicht auf die Physiognomie, so wie

E. Warming vor allem das ökologische Problem der Lebensgemeinschaften sah, A. F. W. Schimper ihre klimatisch-physiologischen Beziehungen untersuchte und die Pflanzensoziologen seit R. Gradmann, G. E. du Rietz und J. Braun-Blanquet bis auf R. Tüxen und alle neueren Forscher die Gesellschaften auf ihre floristische Zusammensetzung gründeten. Daneben aber beruht die Vergesellschaftung der Pflanzen auch noch auf bestimmten topographischen Beziehungen, wie eigentlich seit G. Schröter und O. Drude nie ganz vergessen, von H. Gams, R. Bolleter, A. K. Cajander u. a. mehr als sonst berücksichtigt, besonders aber von H. Kylin, Lars-Gunnar Romell, P. Jaccard[1]) u. a. in „demographischer" Art durch mathematische Analysen mittels Auffindung von statistischen Gesetzen beschrieben wurde. Trotzdem kann man auch heute noch nicht von dem „Homogenitätsproblem" der Pflanzengesellschaften behaupten, „daß es gelungen wäre, es völlig aufzuklären"[2]). Es soll hier daher auch nicht nochmals versucht werden, durch Anwendung alter oder Aufstellung neuer Formeln theoretisch in den Fragenkreis einzudringen. Auch soll keineswegs für den heute wohl zumeist überwundenen Standpunkt mancher nordischer Pflanzensoziologen eingetreten und an Stelle der Gesellschaftstreue die gerade in Nordeuropa deutlicher als auch noch in Nordwestdeutschland in Erscheinung tretende Homogenität der Pflanzensiedlungen zu einem Kriterium der Gesellschaften erhoben werden. In den folgenden Ausführungen hoffe ich indessen zeigen zu können, daß vergleichend-soziologische Betrachtungen der Gruppierung der Pflanzen in ihrer Assoziation noch mancherlei Fragen zu beantworten haben werden und gewisse Aufgaben der reinen und angewandten Pflanzensoziologie zu lösen versprechen, die die gewöhnliche Aufnahmepraxis nicht oder nicht in demselben Maße zu erfüllen vermag. Sicher bedarf es nur des Hinweises, daß die anzustellenden

---

[1]) P. Jaccard: Gesetze der Pflanzenverteilung in der alpinen Region. Auf Grund statistisch-floristischer Untersuchungen (Flora XC, 349—377 [1902]); La chorologie sélective et sa signification pour la sociologie végétale (Mém. Soc. Vaudoise sc. nat. II, 81—107 [Lausanne 1922]); Pflanzensoziologie und Pflanzendemographie (Bull. Soc. Vaudoise sc. nat. LVI, 441—463 [1928]); Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie (Handb. d. biol. Arbeitsmethod., Abt. XI, Bd. V, 165—202 [1928]).

[2]) Vgl. J. Braun-Blanquet: Pflanzensoziologie, S. 34 (Berlin, J. Springer 1928).

Beobachtungen die sonst übliche Arbeitsweise der Pflanzenaufnahmen[3]) nicht ersetzen, sondern höchstens ergänzen sollen. Ganz besonders gilt die Forderung nach Ergänzung und Vertiefung der bisherigen analytischen Aufnahmeverfahren vielleicht für die in ihrer Physiognomie anscheinend so gleichbleibenden Assoziationen des Grünlandes.

Der Grünlandsoziologe sieht sich zwar bereits vielen, teilweise verwickelten Aufgaben gegenüber, sollte sich aber zu seinem eigenen Vorteil der ergänzend geforderten vergleichenden Beobachtung des Wechsels in der Zusammensetzung der Vegetationsdecke und in der Gruppierung der Gesellschaftsglieder nicht entziehen. Gesellschaften des Grünlandes untersuchen, heißt also nicht allein ihre floristische Zusammensetzung erkennen und die vorkommenden Assoziationen bestimmen. Sondern es gilt weiter, den Lebenshaushalt der Gesellschaftsglieder ebenso wie ihren gegenseitigen Zusammenhang und den Zusammenhang mit den Erhaltungsbedingungen ihrer Umwelt zu erforschen, will man außer einem Einblick in die Vergangenheit der Grünlandvegetation auch das künftige Werden und die dieses bestimmenden Kräfte verstehen und so die Möglichkeit bekommen, brauchbare Ratschläge für eine pflegliche Behandlung und nutzbringende Auswertung des Grünlandes zu geben. Bei solchen und ähnlichen Untersuchungszielen versprechen nun vergleichende Beobachtungen der Gruppierung der Gesellschaftsglieder und ihrer Wachstumsweise im Verein miteinander neben der Ermittlung der bisherigen allein oder überwiegend beachteten analytischen Merkmale der aus der Vegetation des Grünlandes herausgeschälten Assoziationen gute Dienste zu leisten. Solche vergleichende Beobachtungen vermögen ferner nicht allein den Blick für die erhabene Schönheit des Grünlandes[4]) zu öffnen, sondern auch dem oft noch abseits stehenden Floristen einen Gegenstand anziehenden Forschens zu bieten, der ihn für die in ihrem Gesamtbilde

[3]) R. Tüxen: Zur Arbeitsmethode der Pflanzensoziologie (Mitt. flor.-soziolog. Arb.-Gem. Niedersachsen I, 11—19 [1928]); Braun-Blanquet, a.a.O, S. 26f.; H. Beger: Praktische Richtlinien der strukturellen Assoziationsforschung im Sinne der von der Zürich-Montpellier-Schule geübten Methode (Handb. d. biol. Arbeitsmethod., Abt. XI, Bd. V, 481—526, bes. S. 504f. [1930]).

[4]) Vgl. die schöne Schilderung durch Fr. Overbeck auf der Botanikerversammlung in Hannover am 13. September 1938, im Auszug abgedruckt in Ber. Dtsch. bot. Ges. LVI, Generalversamml.-H., S. 7—9 (1938).

eintönige Vegetation und die große Armut an seltenen oder irgendwie sonst seine Teilnahme weckenden Pflanzen entschädigt. Dem Pflanzensoziologen aber müssen vergleichende Beobachtungen der Gruppierung der Gesellschaftsglieder den erstrebten Einblick in das gesellschaftliche Leben der von ihm auch innerhalb des Grünlandes in großer Zahl unterschiedenen Assoziationen — von ziemlich xerophytischer Lebensweise bis nahezu jener von Wasserbewohnern — verschaffen helfen und so vielleicht in der Anwendung zur Beratung bei Vergrößerung oder Verbesserung der Futterertragsfläche ein neues Hilfsmittel werden.

Wie in anderen Assoziationen ist die Pflanzendecke auch in denen des Grünlandes immer mosaikartig aus Flecken von Anhäufungen oder Herden einzelner Arten zusammengesetzt. Dieses zerstreute oder herdenmäßige Vorkommen der einzelnen Arten auf einem bestimmten Platze wird durch die Begriffe der Lokalisierung — von der einzelnen Pflanze aus — und der Zusammensetzung — nämlich der Assoziation, der Siedlung oder der Vegetation schlechthin — erfaßt. Vom pflanzensoziologischen Standpunkte werden wir also von der örtlich wechselnden Zusammensetzung der Gesellschaft oder von der Gruppierung ihrer Glieder resp. von deren Homo- oder Heterogenität sprechen. Nur zum Teile braucht diese von Fall zu Fall wechselnde Gruppierung der Pflanzen von den Haushaltsbedingungen des Standortes bedingt zu sein; daneben muß die räumliche Unausgeglichenheit der Vegetationsdecke ferner ihre Unausgeglichenheit bei der Erneuerung und damit auch gewisse wachstumsbiologische Eigentümlichkeiten bestimmter herrschender Arten, ihres Vermögens zu vegetativer Ausbreitung o. a. m. bezeichnen.

Manche Erfahrungen über das Zustandekommen der besonderen Gruppierungsweise der Pflanzen in den Gesellschaften sind eigentlich weit älter als die Pflanzensoziologie als Forschungsgegenstand. Beispielsweise den Einfluß der Haushaltsbedingungen und ihres Wechsels auf engem Raum hat uns in solcher Weise bereits Unger[5]) geschildert, und weitere ältere Autoren bis auf K. L. Willdenow und O. Heer zurück habe ich schon in der weiter unten erwähnten Besprechung der pflanzensoziologischen Stellung von Reinbeständen genannt. Richtig in Fluß gekommen ist das Problem der Anhomogenität der Gesellschaften

---

[5]) Franz Unger: Über den Einfluß des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirols (Wien, Rohrmann & Schweigerd, 1836).

aber erst durch Nordhagen[6]); von seinen und den von ihm damit angeregten Bemühungen um eine theoretisch-mathematische Behandlung des Gegenstandes war bereits einleitend die Rede (s. oben). Darüber hinaus aber hat der Fragenkreis bisher eigentlich nur recht ungleiche Aufmerksamkeit gefunden.

Was werden denn nun die vergleichenden Betrachtungen der Artengruppierung in den Assoziationen zu untersuchen haben? — Es genügt keineswegs, nur einen ungefähren Grad der Ungleichmäßigkeit der Artenverteilung festzustellen, wobei man etwa die „ungleichmäßige Verteilung" als das gleichzeitige Vorkommen zerstreuter Einzelpflanzen neben kleinen und größeren Herden einer Art oder verschiedener Arten definiert. Im einzelnen gilt es auch noch, die Flächengröße solcher Herden, bei Kreisen beispielsweise deren kleinste und größte und die mittleren Durchmesser festzustellen, ferner den Reinheitsgrad der Herden, d. i. das Maß der Bei- oder Untermischung anderer Arten in ihnen, zu bestimmen. Wichtig ist auch die Ermittlung von Dichte und Geschlossenheit der Herden, wobei es für den Anfang genügen mag, nur erst zwischen lockeren Gruppen und dichten Herden zu unterscheiden, bevor das Beobachtungs- und Darstellungsvermögen soweit herangebildet wurde, um noch weitere Abstufungen und Zwischenzustände zu erkennen. Ein weiteres Ziel der Beobachtungen ist die Unterscheidung der bevorzugten Formen bestimmter Herden, anfangs also nur erst die Berücksichtigung des Vorkommens vorzugsweiser Streckungen oder gleichmäßigere Abrundungen bis zur Ausbildung etwa kreisförmiger Umrisse der Herden. Wesentlich ist für die soziologische Kennzeichnung vorkommender Herden auch die Beschreibung der Schärfe ihrer Begrenzung gegen die umgebenden Gesellschaftsglieder. Neben deutlich umrissenen Siedlungsflecken sind am Rande lockerere aufzusuchen, die allmählich in den umgebenden Rasen übergehen. Hier ist auch darauf zu achten, daß im Grünlande manchmal zwischen zwei sonst stark zur Deckenbildung neigenden Arten dann keine scharfe Grenze entwickelt scheint, wenn sie nicht mehr genau derselben Schicht angehören. Im allgemeinen wird aber der Boden immer nur der einen oder der anderen Art gehören — ganz wie in einem Krieg zwischen zwei

---

[6]) R. Nordhagen: Om nomenklatur og begrepsdannelse i plantesociologien. Försök til en diskussion paa logisk grundlag (Nyt Magaz. f. Naturvidensk. LVII, 17—128 [1919]); Om homogenitet konstans og minimiareal. Bidrag til den plantesociologiske diskussion (ebendort LXI, 1—51 [1922]). — Vgl. auch das Ref. von H. Gams: Bot. Centralbl. II, 117—119 (1923).

Völkern. Während aber das Vorkommen einzelner Flecken innerhalb einer Siedlung im Grünland oft eine Folge des Ausbreitungsvermögens der Gesellschaftsglieder, sei es auf geschlechtlichem oder häufiger auf ungeschlechtlichem Wege, ist, können die Grenzen der Herden ebenso häufig das Ergebnis von Ort zu Ort schroff oder allmählich sich verändernder Standortsverhältnisse und des Ringens der Pflanze um verbesserte ökologische Bedingungen darstellen[7]). Daraus folgt, daß gerade die Begrenzungsweise als Maß der sozialen Gestaltung der Gesellschaften nicht in derselben Weise gewertet werden darf wie alle die zuvor genannten Merkmale der Artengruppierung (s. unten). Nur in beschränktem Grade durch vergleichende Beobachtung lösbar ist endlich die Frage der Entstehung der Herden; zuweilen gehen solche nämlich aus einer reichlichen Bildung und Verbreitung von Samen hervor (Arten von *Alectorolophus*), häufiger aber wohl entstehen sie durch vegetative Vermehrung dadurch „beherrschend" werdender Arten (*Stachys paluster*, *Cirsium arvense*) oder stellen „Überbleibsel" aus vorher größeren Herden dar („Restherden"). Als eine von Grund auf andere Verteilungsweise ist schließlich der Herdenbildung die zerstreute (diffuse) Gruppierung gegenüberzustellen, die sowohl auf die einzelnen Glieder der Gesellschaft, als auch auf ihre besprochenen Herden bezogen werden kann, welche ebenfalls in annähernd gleichen Abständen über die ganze Gesellschaft verteilt sein können.

Wenn wir nunmehr nochmals die große Zahl der die „Physiognomie" des Grünlandes ausmachenden Unterschiede des Zusammenschlusses der Gesellschaftsglieder überblicken, so verstehen wir, wie die zu vergleichenden Assoziationen ein äußerst wechselndes Bild bieten können, in dem man sich erst nach Sammlung einer großen Menge von Beobachtungen vor allem auch unter Wechsel der Untersuchungsgegend auskennen kann. Dabei bleibt zu hoffen, daß zur Fortsetzung solcher Beobachtungen angeregte Naturfreunde die Zahl der physiognomischen Kennzeichen vielleicht noch vermehren, ihre soziologische und ökologische Bedeutung noch bestimmter herausarbeiten und auch weniger auffallende Abstufungen in den Unterschieden immer besser verständlich machen werden. Fürs erste

---

[7]) Viljo Kujala: Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. II. Über die Begrenzung der Siedlungen (Comm. Inst. Quäst. forest. Finnl. X, bes. S. 15 [1925]).

mag es aber genügen, erst einmal die erwähnten Merkmale mehr als bisher zu beachten und ihre vergleichende Erfassung zu versuchen. Nicht gerade einfach ist aber heute noch eben diese mengenmäßige Abschätzung der Vergleichsmerkmale, sofern wir nur einigermaßen die Fülle der Unterschiede, die weiter oben zu besprechen war, berücksichtigen wollen. Es ist erst kürzlich von mir behandelt worden[8]), welche Bedeutung der „Geselligkeit" für die soziale Erscheinung der Assoziationen und ihrer Glieder zukommt. In der Tat hat auch die übliche Aufnahmepraxis[9]) der Gesamtschätzung von Individuenzahl (Abundanz) und Deckungsgrad (Dominanz) im allgemeinen eine Schätzung des Geselligkeitsgrades (der Soziabilität) hinzugefügt. Gebräuchlich ist hierbei bekanntlich die fünfteilige Schätzungsleiter nach Braun-Blanquet und Pavillard[10]). Manchmal wird statt dessen auch nur zwischen normaler Dispersion (ziemlich gleichmäßiger Verteilung), Unterdispersion (sehr gleichmäßiger Verteilung) und Überdispersion (ungleichmäßiger Verteilung, gehäuftem oder gruppenweisem Auftreten) unterschieden.

Bei Überdispersion stehen die Gesellschaftsglieder gehäuft, wie manchmal *Juncus Leersii*, *glaucus* u. a. auf Streuwiesen und Niederungsweiden. Unterdispersion zeigen Einheiten, die regelmäßiger angeordnet sind, als der Wahrscheinlichkeit nach zu erwarten ist, wie manchmal *Holcus lanatus* auf etwas besseren anmoorigen Wiesen. Je ausgesprochener Unterdispersion der Arten und Einzelpflanzen herrscht, um so mehr homogen nennen wir mit Kylin[11]) die untersuchte Fläche. Umgekehrt erscheint die Vegetation um so weniger homogen (um so mehr heterogen), je mehr die Überdispersion hervortritt.

Weder durch Anwendung der fünfteiligen Stufenleiter nach Braun-Blanquet und Pavillard, noch durch eine (nur angenäherte) Angabe der Dispersion ist es aber möglich, auch nur die meisten der weiter oben geforderten Merkmalsbestimmungen zu erfassen. In vieler Hinsicht bereits zur Vollkommenheit entwickelt ist in dieser Hinsicht erst die Aufnahmearbeit hauptsächlich russischer Pflanzensoziologen. Da die Frequenzmethode Raunkiaers[12]) und

---

[8]) H. Pfeiffer: Über die pflanzensoziologische Stellung von „Reinbeständen" (Ber. Freien Ver. Pflanzengeogr. n. Syst. XVI [Rep. Beih. CXI], 26—31 [1939]).

[9]) Siehe die Hinweise in Anm. 3.

[10]) J. Braun-Blanquet et J. Pavillard: Vocabulaire de sociologie végétale, 2. édit. (Montpellier 1925); Braun-Blanquet, a. a. O., S. 32f.

[11]) H. Kylin: Über Begriffsbildung und Statistik in der Pflanzensoziologie (Bot. Notiser 1926, S. 81—180).

[12]) C. Raunkiaer: Formationsstatistiske Undersøgelser paa Skagens Odde

die sog. Konstantenbestimmung durch Du Rietz[13]) auf den artenreichen russischen Wiesen nicht brauchbar sind, insofern die durch jene Verfahren erhaltenen Größen gleichermaßen von Menge, Größe und Verteilung der Pflanzen in der Siedlung abhängen und so weder ihre Menge, noch ihre Verteilung richtig zum Ausdruck bringen, hat Ramenskij[14]) seine Transsekt methode entwickelt, bei der die Aufnahmefläche mit 5—50 cm breiten Streifen durchzogen wird, die quadratmäßig untersucht werden. Weil er eine Aufteilung der Vegetationsdecke in eine „Hierarchie" von ihm als unnatürlich bestrittener Einheiten[14a]) ablehnt, versucht Ramenskij[15]) ferner die Durcharbeitung der ununterbrochenen Vegetationsflächen nach gewissen, von natürlichen Faktoren oder künstlichen Störungsbedingungen abhängigen Koordinaten in seiner Methode der sog. Reihenkoordination, die im Endziel ein unmittelbares Ablesen der Gesetzmäßigkeiten der Gruppierung aus dem erhaltenen Beobachtungsmaterial ermöglichen soll. So vollkommen diese beiden Methoden aber auch sein mögen, und so sehr die Arbeitsweise von Ramenskij[16])

(Bot. Tidsskr. XXXIII, 197—228 [1913]); Recherches statistiques sur les formations végétales (Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd. I, Nr. 3, 1—80 [1918]).

[13]) G. Einar du Rietz: Zur methodischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie (Dissert. Upsala [1921]); Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage (Handb. d. biol. Arbeitsmethod., Abt. XI, Bd. V, 293 bis 480, bes. 421f. [1930]).

[14]) L. G. Ramenskij: Zur Methodik der quantitativen Vegetationsaufnahme (Trudy sowestsch. lugowjed. 1927, S. 105—111) (nach dem ausführlichen Referat dieser russischen Arbeit, s. Selma Ruoff: Bot. Centralbl. XIII, 471).

[14a]) Wegen übereinstimmender Stellungnahme will H. Gams die angenommenen mehrdimensionalen Beziehungen der Biozönosen durch Aufstellung ökologischer Reihen darstellen; vgl.: Beiträge zur pflanzengeographischen Karte Österreichs. I. Die Vegetation des Großglockner-Gebietes (Abh. Zoolog.-botan. Ges. Wien XVI, H. 2, 1—79 [1936]); Die Hauptrichtungen der heutigen Biozönotik (Chron. Bot. V, 133—140 [1939]). — Vgl. aber als wichtige Entgegnung dazu: J. Braun-Blanquet: Lineares oder vieldimensionales System in der Pflanzensoziologie? (Ebendort V, 391—395 [1939]).

[15]) L. G. Ramenskij: Zur Methodik der vergleichenden Bearbeitung und Ordnung von Pflanzenlisten, die durch mehrere, verschiedenartig wirkende Faktoren bestimmt werden (Abdr. aus Trudy sowestsch. lugowjed. 1929, 26 S.) (hierzu Referat Selma Ruoffs: Bot. Centralbl. XV, 411—412).

[16]) L. G. Ramenskij: Die Projektionsaufnahme und Beschreibung der Pflanzendecke (Handb. d. biol. Arbeitsmethod., Abt. XI, Bd. VI, 137—190, bes. S. 166f. [1930]).

eigentlich alle von uns (s. oben) verlangten Merkmale — außer vielleicht jenem der verschiedenen Entstehung der Herden — nach Augenmaß abzuschätzen gestattet, so leiden doch die Untersuchungen an einer zu großen Schwerfälligkeit. Für die eigenen Beobachtungen ist daher eine vereinfachte Arbeitsweise entwickelt worden, über die hier erstmalig kurz berichtet werden mag.

Es handelt sich dabei um zwei verwandte Arbeitsweisen, die als die vollständige und die gekürzte Aufnahmeart der Pflanzengruppierung unterschieden werden mögen.

Die vollständige Beschreibung umfaßt Angaben über:

a) den Gleichmäßigkeitsgrad — abgestuft von: 4 ungewöhnliche Gleichmäßigkeit, 3 durchschnittliche Gleichmäßigkeit, 2 gestörte Gleichmäßigkeit, 1 fehlende Gleichmäßigkeit der Gruppierung der Gesellschaftsglieder oder der Aufteilung der Aufnahmefläche;
b) die Größe der Herden (vorläufig nur in cm für die kleinsten und die größten Durchmesser bei den häufigeren Arten);
c) ihre Reinheit (bestimmt als + oder —);
d) ihre Geschlossenheit (ermittelt nach der gleich zu besprechenden Methode Alechins[17]);
e) ihre Begrenzungsschärfe — abgestuft nach: ++ gut, + mittel, — nicht vorhanden;
f) die Veränderlichkeit ihrer Form (wiederum beschrieben als vorhanden + oder fehlend —).

Auch diese „vollständige" Aufnahmearbeit ist in der praktischen Ausführung noch viel zu schleppend, um sie allgemein anzuwenden. An ihre Stelle tritt für den regelmäßigen Gebrauch als in den meisten Fällen genügend genaue Methode die vereinfachte Beschränkung auf den Gleichmäßigkeitsgrad (nach den Stufen 4 bis 1, wie angegeben), dessen Bestimmung an die Stelle der bisherigen Angabe der Soziabilität treten mag, und auf die Geschlossenheit der Herden, wofür die Anwendung der Methode Alechins[17]) zu empfehlen ist. Dazu wird auf sehr einfache Weise durch Vergleich mit einer in gewisser Entfernung hinter der betreffenden Herde in den Boden gesteckten Meßlatte oder eines ca. ½ m breiten weißen Schirmes ermittelt, wann die Dichte der Vegetation eben hinreicht, den Vergleichsgegenstand zu verdecken. Wenn etwa bei 1 m Abstand des Vergleichsschirmes dieser nicht mehr durch die Herde hindurchscheint, so haben wir hiermit den Grundwert 1 festgehalten. Wenn

---

17) W. Alechin: La végétation zonale et extrazonale dans le gouvernement de Koursk par rapport à la division du gouvernement en territoires naturels (Potschwowedineje 1924, S. 98—130; russ. mit französ. Zusfassg.).

jener Vergleich erst bei 2, 2½, 4, 5¼ . . . m zum Erfolg führt, so ergeben sich Werte für die Geschlossenheit der Herde zu: $^1/_2$, $^2/_5$, $^1/_4$, $^4/_{21}$ usw., die des besseren Vergleiches wegen zweckmäßig in Dezimalform, also: 0,5, 0,4, 0,25, 0,19 usw., geschrieben werden. Selbstverständlich werden wir uns bei solchen Vergleichen nicht auf Herden aus jeweils nur derselben Art zu beschränken brauchen; praktisch empfiehlt es sich sogar, hierbei physiognomisch gleichartige (sog. homomorphe) Gruppen von Arten gemeinsam zu behandeln.

Nicht in der Aufnahme verzeichnete Befunde müssen, wie auch sonst üblich, gesondert angegeben werden. Das gilt vor allem auch für die Untersuchung der Entstehung der vorkommenden Herden (s. oben). Zugleich ist dabei auch die Frage der Ursache der Herdenbildung sorgfältig zu prüfen. Mit Schustler[18]), R. Nordhagen, L. G. Ramenskij u. a. haben wir zwei Grundtypen der Verteilung zu unterscheiden, je nachdem diese historisch durch die „zufällige" Hinzutragung pflanzlicher Verbreitungskörper oder ökologisch durch eine mehr oder weniger mosaikartig wechselnde Bodenbeschaffenheit (nach Mikrorelief, Besiedelung, Veränderung des Bodens durch Zerstörungen auf Fußpfaden u. dgl.) bedingt wird oder auf der Lebensform und Verzweigungsweise der betreffenden Art beruht (wie beispielsweise bei den polsterbildenden Formen). Es ist im allgemeinen nicht so schlimm, wenn ein unerfahrener Beobachter dabei zuerst eine Menge unrichtiger Angaben über ökologische Verschiedenheiten, die natürliche Besiedelung oder gar die zur Herdenbildung führende Wuchsform macht, weil alle solche Fehler bei kritischer Beobachtung allmählich mit Ansammlung des Vergleichsmaterials von verschiedenen Standorten ausgeglichen und berichtigt werden. Nur eine reichliche Erfahrung kann bei diesen Fragen und überhaupt bei der Untersuchung der Gruppierung der Gesellschaftsglieder schließlich zu brauchbaren Schlüssen führen, und sicher wird — darin bin ich mit den erfahrenen russischen Pflanzensoziologen einer Meinung — eine ständig die Aufnahmetätigkeit begleitende Gedankenarbeit am Ende zu besseren Ergebnissen führen als eine gedankenlose Ansammlung nur beschreibender Aufnahmen. Da wird

[18]) Fr. Schustler: Zvláštní otisk z II. ročníku časopisu „Preslia" (Věstník Českoslov. Bot. Společnosti 1922); R. Nordhagen: Die Vegetation und Flora des Sylene-Gebietes. Eine pflanzensoziologische Monographie (Skrift. Norsk. Vid. Akad. I, 1—277, bes. S. 50—75 [1927]).

sich dann immer wieder zeigen, wie Herdenbildung durchgängig jungen Pioniersiedlungen oder gestörten Vegetationsflecken eigentümlich ist, seien diese Störungen unter Umständen auch beständiger und immer wiederkehrender Art, wie Schwankungen im Grundwasserspiegel u. dgl. Hingegen zeugt eine fein-diffuse (homogene) Zusammensetzung der Pflanzendecke von langer Entwicklungszeit der Gruppierung der betreffenden Grünlandsassoziation unter verhältnismäßig ungestörten Umständen. Bei jeder erheblichen Störung des Gleichgewichts wird diese fein-diffuse, „eingesessene" Gruppierung durch Herden neuer Siedler (= Eindringlinge) unterdrückt. Das reichliche Vorkommen von Herden in den Gesellschaften des Grünlandes stempelt dieses also zu einem Gebiete junger Assoziationen — ein Schluß, der auch aus dem Fehlen ihrer phänologischen Sättigung (der Armut blühender Pflanzen in der zweiten Sommerhälfte) bestätigt wird[19]. Ähnlich schildert die Literatur[20], wie artenarme Gebiete der Erde mit einer dichten Vegetationsdecke aus oft herdenbildenden, perennierenden Arten (Subarktis, Arktis) weit mehr homogen zusammengesetzte Siedlungen aufweisen als artenreiche Gebiete mit lockerer Vegetation und zahlreichen Therophyten (mittel- und südeuropäische Gebirge, Subtropen). Es ist sicher ein Vorzug der angeregten Beobachtungen, daß historisch-pflanzengeographische Gesichtspunkte dabei nicht außer acht gelassen werden, wie nach Meinung H. Fittings[21] „die Ökologie bisher allzu sehr getan hat".

Die Besprechungen haben ergeben, daß die Pflanzendecke des Grünlandes sehr fein auch geringe Veränderungen der Standortsbedingungen im Raum und in der Zeit widerspiegelt. Das macht die Vegetation zu einem empfindlichen Zeiger, den richtig gebrauchen zu lernen die vergleichenden Beobachtungen der Pflanzengruppierung in den Gesellschaften des Grünlandes helfen wollen. Damit bekommen die Untersuchungen auch eine praktische Bedeutung, sind doch die Mähden und Weiden die unentbehrlichen Stützen der landwirtschaftlichen Betriebe, indem sie durch das von

---

[19]) W. Alechin: Die Alluvionen der Flußtäler in Rußland (Fedde, Rep. Beih. XLVII, 1—79, bes. S. 6, 9 u. a. [1927]).

[20]) Braun-Blanquet, a. a. O., S. 34; Pfeiffer, a. a. O. (Anm. 8).

[21]) H. Fitting: Die ökologische Morphologie der Pflanzen im Lichte neuerer physiologischer und pflanzengeographischer Forschungen, S. 26 (Jena, G. Fischer, 1926).

ihnen gelieferte Futter eine reichliche Viehhaltung ermöglichen, die nicht nur für die Landwirte eine unmittelbare Einnahmequelle darstellt, sondern ihnen auch durch die Düngererzeugung gestattet, dem Acker erhöhte Fruchtbarkeit zu verleihen. Wie die Pflanzensoziologie überhaupt in der Pflanzengesellschaft einen wesentlich schärferen und vielseitigeren Zeiger als in der ökologisch in ihrem Vorkommen und in ihrer Ausbildung nur begrenzt brauchbaren Pflanzenart gefunden hat[22]), so sollte die Grünlandssoziologie das auch durch Berücksichtigung der Pflanzengruppierung erproben. Das durch genauer ausgeführte Beispiele weiter zu belegen, mag aber einer anderen Mitteilung vorbehalten bleiben. Wenn auch die Grünlandskunde trotz glänzender Ansätze auch bei uns nach ihrer wissenschaftlichen Begründung und ihrer ersten stürmischen Entwicklung heute immer noch in hohem Maße eine russische Wissenschaft ist[23]), so wird — hoffe ich — durch Beachtung der das Gesellschaftsleben „bezeichnenden“ Gruppierung der Gesellschaftsglieder und nach dem heute durch den deutsch-russischen Pakt erleichterten Austausch der Erfahrungen nun auch die deutsche Wissenschaft ihrer älteren Schwester erfolgverheißend nacheifern.

Nachschrift

Nachdem sich der vorstehende Aufsatz bereits im Druck befand, wurde ich mit vorher übersehenen topographischen und physiognomischen Wiesenuntersuchungen durch Regel[24]) bekannt, die nun leider nicht mehr berücksichtigt werden können. Seine gründlichen statistischen Ermittlungen betreffen die wechselnde Zusammensetzung der in großer Zahl unterschiedenen, nämlich sehr enggefaßten „Assoziationen“ nach Gewichtsanalysen von Heuproben, und die physiognomischen Unterschiede begründet Regel hauptsächlich auf die nach Lage der Überwinterungsorgane, Art der Vermehrung und Ausbreitung durch Wurzelsprosse (G. N. Wyssozki), Verdunstungshaushalt, Ernährungsweise, Lebensdauer und Stengelbeschaffenheit bestimmten 23 Lebensformen. Die Arbeit steht den eigenen Untersuchungen also nicht entgegen, könnte sie aber in einigen Punkten (vgl. oben S. 26, 28, 32) ergänzen und bekräftigen. Pf—r.

---

[22]) R. Tüxen und H. Ellenberg: Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie (Mitt. flor.-soziol. Arb.-Gem. Niedersachsen III, 171—184 [1937]).

[23]) Alechin, a. a. O., S. 5 (1927).

[24]) Konstantin Regel: Statistische und physiognomische Studien an Wiesen. Ein Beitrag zur Methodik der Wiesenuntersuchung (Acta et Commentationes Univers. Dorpatensis, A, 1, Nr. 4, S. 1—88 [1921]).

Circaea alpina L.

Von Max Kästner, Frankenberg (Sa.)

Mit Tafel VII

Bei den pflanzengesellschaftlichen Aufnahmen im Gebiet der Freiberger und Zwickauer Mulde ist uns (Arbeitsgemeinschaft M. Kästner — W. Flößner — J. Uhlig) aufgefallen, daß wir mit zwei Ausnahmen keine einwandfreien Stücke von *Circaea alpina* finden konnten.

Mit freundlicher Erlaubnis des Herrn Prof. Dr. Tobler untersuchte ich daher im Frühjahr 1937 die 23 Belegstücke von *Circaea alpina* im Herbar Flora saxonica des Botanischen Instituts der Technischen Hochschule zu Dresden.

Die Ergebnisse stelle ich in folgender Übersicht (S. 34—37) zusammen:

Daraus folgt, daß die Bestimmungsmerkmale dieser 23 Belegstücke durchaus schwanken; vor allem fällt auf, daß nur bei drei Stücken (1, 11a, 19) der Fruchtknoten deutlich einfächerig ist, dagegen bei zwei Stücken (12, 21) ebenso deutlich fast gleichmäßig zweifächerig. In allen anderen Fällen sieht man ein verkümmertes zweites Fach. Das Belegstück 21 mit zwei nahezu gleichgroßen Fruchtknotenfächern, wobei der Inhalt des einen nur etwas geschrumpft erscheint, hat die breitest geflügelten Blattstiele. Die Stücke mit einfächerigem Fruchtknoten gehören sehr verschiedenen Höhenlagen an: Der Fundort des Belegstückes 1, Tellerhäuser östlich des Fichtelberges, entspricht wahrscheinlich der Stelle, wo W. Flößner am 13. VII. 1935 das eine Mal *Circaea alpina* mit einfächerigem Fruchtknoten gefunden hat (Zweibach: Quellschlucht im räumigen Fichtenhochwald am linken Steilgehänge des Pöhlwassertales, 760 m; die andere Fundstelle Flößners ist ein Quellsumpf im Buchenhochwald am Nordwestfuß des Steinl, eines Basaltberges bei Brandau in Böhmen, 730 m; 1. VII. 1934); Belegstück 11 a stammt vom Großen Winterberg (Höhe des Berges 540 m), Belegstück 19

Nr.	Fundort	Sammler und Sammelzeit	Höhe der Pflanzen in cm	Flügel der Blattstiele	Deckblätter am Grunde der Blütentrauben	Sonstige Bemerkungen	Fruchtknoten (s. auch die Abb.!)
			Mittleres Erzgebirge:				
1	Bei den Tellerhäusern, obere Buchengrenze	Osk. Drude 6. 8. 1881	7—14	schmal	borstlich oder bis 3 mm breit	schwach fruchtend	einfächerig
2	Feuchte Felsspalten am Gipfel des Greifensteins bei Geyer	J. H. Herm. Müller Juli 1894	13—17	breit	5—6 mm lang, 3 mm breit	schwach blühend und fruchtend	mit verkümmertem zweitem Fach
3	Schneeberg: Am Floßgraben	Apotheker Müller-Schneeberg Juli 1841	14—15	mäßig breit	8—11 mm lang, 3—6 mm breit		mit verkümmertem zweitem Fach
4	Schneeberg: In Wäldern	Derselbe Juni 1841	14—19	mäßig breit	7—8 mm lang, 3 mm breit	Pflanze gedrungen, reichbeblättert, mehrtraubig	mit verkümmertem zweitem Fach
			Östliches Erzgebirge:				
5	Tellnitz, Erzgebirgswald, gegen 600 m, mit zahlreichen Buchen, *greg.* auf Felsblöcken, zwischen *Impatiens soc.*	Osk. Drude & G. 5. 8. 1896	8—10	schmal bis breit	5 mm lang, 1 mm breit	spärlich fruchtend	mit verkümmertem zweitem Fach

6	Am Geisingberg, Südseite	Leonhardt Juli 1890	12—13	schmal	verdeckt	spärlich blühend und fruchtend	mit verkümmertem zweitem Fach
7	Ebenda, im Schatten des Waldes	Stolle 4. 8. 1853	17—18	schmal bis mäßig breit	borstlich, 6—8 mm lang	Pflanze gestreckt	mit verkümmertem zweitem Fach
8	Ebenda	Stolle 4. 8. 1853	20—23	schmal bis mäßig breit	borstlich, 3 mm lang	Pflanze gestreckt	mit verkümmertem zweitem Fach
			Vogtland:				
9	Triebthal b. Jocketa	A. Artzt, Plauen i. V. Juli 1890	18—23	schmal bis mäßig breit	borstlich, 3 mm lang	zahlreiche Trauben	mit verkümmertem zweitem Fach
			Elbsandsteingebirge:				
10	An Felsblöcken im hinteren Bieler Grunde, am Ausgange rechter Hand	? 6. 7. 1856	8—16	schmal	borstlich, 3—4 mm lang		mit verkümmertem zweitem Fach
11	Großer Winterberg, im Laubwald cop. 3 a) zwei kleine Pflanzen b) eine größere Pflanze	K. Reiche 30. 6. 1889	a) 11—12 b) 20	mäßig breit	borstlich, 2 mm lang		einfächerig / mit verkümmertem zweitem Fach (undeutlich)
12	Cunnersdorf bei Königstein, auf feuchten Plätzen in Nadelwäldern	Ernst Hippe Aug. 1881	10	schmal	borstlich, 2 mm lang	schwach fruchtend	schräg geteilt, zweifächerig

Nr.	Fundort	Sammler und Sammelzeit	Höhe der Pflanzen in cm	Flügel der Blattstiele	Deckblätter am Grunde der Blütentrauben	Sonstige Bemerkungen	Fruchtknoten (s. auch die Abb.!)
			Elbsandsteingebirge:				
13	Sächsische Schweiz: Kuhstall	H. D(egenkolb) 18. 6. 1868	7—10	mäßig breit;	borstlich	blühend, mit den ersten schwach entwickelten Früchten	mit verkümmertem zweitem Fach
u. 14				breit	borstlich	blühend	mit verkümmertem zweitem Fach
15	Fahrweg von Lichtenhayn nach dem Kuhstall	D. Ang. ?	12—20	mäßig breit	borstlich, 3—4 mm lang	reichtraubig, reich fruchtend	mit verkümmertem zweitem Fach
16	Uttewalder Grund der Sächs. Schweiz	H. D(egenkolb) 17. 6. 1868	7—9	schmal	?	Blütentrauben noch von den obersten Blättern verdeckt	?
17	Buchhübel [b. Kreibitz ?]: Schattiger Buchenwald auf der Höhe des Buchberges [Kaltenberges ?], 732 m	Osk. Drude 5. 8. 1892	6—8	mäßig breit	3 mm lang		mit verkümmertem zweitem Fach
			Oberlausitz:				
18	Lausche, Abhang gen Woltersdorf, 700 m; an einer Stelle gesellig; Blöcke	Osk. Drude 6. 8. 1892	6—12	mäßig breit	5 mm lang, 2 mm breit	„Zerstreut in der oberen Waldregion der Oberlausitz, doch nicht verbreitet“	mit verkümmertem zweitem Fach

Umgebung von Dresden:

19	Weg oberhalb Edle Krone links am Bergabhang	? 24. 7. 1868	17—18	mäßig breit	borstlich, 3 mm lang	zahlreiche Blütentrauben, reichlich fruchtend	einfächerig
20	Rabenauer Grund	F. Seidel 26. 7. 1856	20	mäßig breit	10—16 mm lang, 2—4 mm breit	eine Pflanze	mit verkümmertem zweitem Fach
21	Rabenauer Grund	? 1862	12—17	breit	3—5 mm lang, 1—2 mm breit		zwei nahezu gleichgroße Fächer, Inhalt des einen geschrumpft
22	Dresdner Heide am Eintritt der Prießnitz bei Ullersdorf; *greg.* im Hochwald nahe der Stelle mit *Calamagrostis Halleriana*	Osk. Drude 21. 7. 1901	8—12	schmal	borstlich		Andeutung eines zweiten verkümmerten Faches
23	Rochwitz: Wald oberhalb Loschwitz an der Lehne gegen den Grundbach	Osk. Drude 18. 7. 1897	20—30	schmal	8 mm lang, 3 mm breit	„Die Pflanze machte den Eindruck von *C. intermedia*"	mit verkümmertem zweitem Fach

vom Wege oberhalb Edle Krone links am Berghang (schätzungsweise 360 m hoch).

Diese Ergebnisse stimmen überein mit dem, was H. Léveillé[1]) bereits im Jahre 1912 veröffentlicht hat. Ich gebe seine Ausführungen, soweit sie uns hier angehen (ins Deutsche übersetzt), wieder, weil sie an Klarheit kaum etwas zu wünschen übrig lassen.

„Drei Eigenschaften werden gewöhnlich für *Circ. alp.* als kennzeichnend angegeben: der geflügelte, nicht hohle Blattstiel, die kopfförmige Narbe und der einfächerige Fruchtknoten. Das wäre genügend, um eine Art aufzustellen. Leider ist der Blattstiel nicht immer geflügelt; er ist sehr oft hohl und nicht flach; die Narbe ist fast immer lappig, oft sehr ausgesprochen; endlich ist der Fruchtknoten [oft] zweifächerig wie bei den anderen Arten. Da *C. alp.* zu der Zeit, wo man sie pflückt, selten Früchte trägt (sie bleibt oft unfruchtbar, ohne ihre Samenanlagen zu reifen), müssen wir gestehen, daß wir nur eine beschränkte Anzahl von Proben gesehen haben, die in voller Lebenskraft standen. Aber es genügt, daß einige zweifächerig sind, dieses Merkmal als unbeständig aufzuzeigen. Der Fruchtknoten kann durch Verkümmerung einfächerig werden."

„Was bleibt dann? Nichts."

„*Circ. alp.* unterscheidet sich durch ihren niedrigen Wuchs, 5—15 cm, und durch ihre Zierlichkeit und Glätte. Der Blattstiel ist manchmal flach und geflügelt."

„Sprengel, der als erster die beiden Arten [*Circ. lutetiana* und *Circ. alpina*] vereinigt hat, hat recht gehabt; und de Candolle stellt in seinem Prodromus *Circ. intermedia* als Abart zu *Circ. alpina.*"

„In Wirklichkeit gilt für die Circaeen dasselbe, was für *Epilobium alpinum* Lévl. (L. ex parte [*Epil. nutans* L.]) gilt, für das [auch] die Höhenlage eine so große Rolle spielt. Man beobachtet bei *Epil. alpinum* die Rassen *villarsii*, *alsinifolium* und *anagallidifolium*, welche mit zunehmender Höhe immer dünner und schlaffer werden und immer kleinere und durchsichtigere Blätter bekommen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich wieder bei unseren Circaeen. In der Ebene eine mittelgroße Pflanze mit undurchsichtigen und meist schwach oder gar nicht gezähnten Blättern [*Circ. lutetiana*], ändern sich [mit

[1]) H. Leveillé: Les Circaea. — Bulletin de géographie botanique XXII, 1912, S. 220f.

zunehmender Höhe] zuerst die Blätter; sie werden dann gewöhnlich herzförmig und durchscheinend; die Zähne werden ausgeprägter: damit sind wir bei *Circaea intermedia*, einer Pflanze des mittleren und subalpinen Berglandes. Endlich wird der schon verringerte Wuchs zum Kümmerwuchs; die Blätter und Stengel werden winzig; die Pflanze treibt Nebenwurzeln; sie wird zart und ganz schwach mit sehr herzförmigen, gezähnten Blättern, mit selten fruchttragender Traube: wir haben die ausgesprochene *alpina*-Form der hohen Gipfel."

„Man möge aufmerksam die Entwicklung der Art in verschiedenen Höhen verfolgen, und man wird überzeugt sein, wie gut begründet unsere Auffassung ist."

Ich schließe mich dieser Auffassung an, wonach *Circ. intermedia* und *alpina* nur Abarten der *Circaea lutetiana* sind, und zwar Abarten mit Merkmalen, die derart schwanken, daß sie sich kaum irgendwie festlegen lassen.

Ob freilich die Ursachen für die verschiedene Ausbildungsweise mit dem einfachen Ausdruck „zunehmende Meereshöhe" restlos erfaßt sind, erscheint nach der oben wiedergegebenen Übersicht und auch nach unseren sonstigen Erfahrungen zweifelhaft. Sicher wird das Kleinklima eines *Circaea*-Wuchsortes von geringer Meereshöhe in seiner Gesamtwirkung dem eines wesentlich höher gelegenen nahekommen können, so daß die *Circ. alp.*-Form nicht auf höhere Lagen beschränkt zu sein braucht. In ähnlicher Weise dürfte sich auch die Tatsache erklären, daß *Circ. lutetiana* innerhalb der *Carex remota*-Gesellschaft, die an die stark durchnäßten Ufer der Waldbäche gebunden ist, im Gebiet der Freiberger und Zwickauer Mulde nur bis 350 m aufsteigt, während sie darüber hinaus bis 500 m Meereshöhe den nur feuchten Laubwaldboden aufsucht.

Orthodontium germanicum nov. spec. in Brandenburg

Von F. und K. Koppe

Mit Tafel VIII und IX

Am 30. April 1939 entdeckte der eine von uns, K. Koppe, Berlin-Niederschönhausen, bei einem gemeinsamen Ausfluge mit Herrn V. Denckmann, Berlin-Schöneberg, im Forst Eberswalde nördlich von Berlin ein Moos, das sich bei näherer Untersuchung als eine neue *Orthodontium*-Art herausstellte. Wir haben die Bearbeitung des Fundes gemeinsam vorgenommen. Dabei hatten wir uns der liebenswürdigen Unterstützung der Herren F. Hintze, Stettin-Augustwalde, und I. Thériot, Fontaine la Mallet, zu erfreuen, denen wir auch an dieser Stelle vielmals danken.

Beschreibung des Mooses.

Orthodontium germanicum F. et K. Koppe wächst in dichten, niedrigen, etwa 1 cm hohen, oben dunkelgrünen, unten bräunlichen Rasen. Stengel aufrecht, meist einfach, locker beblättert, am Grunde mit spärlichem braunem Wurzelfilz.

Blätter feucht steif abstehend, auch trocken nur wenig verbogen; sehr schmal, im Mittel 3—4 mm lang, im unteren Drittel 0,2—0,3 mm breit, dann ganz allmählich in die schmale Spitze verengt; kielig gefaltet, flach- und ganzrandig; selten treten einzelne Zellecken als stumpfe Zähne hervor. Rippe kräftig, unten 45—50 μ breit, bis in die äußerste Blattspitze geführt und diese ausfüllend. Zellen der Blattspitze durchschnittlich $60 \times 10{,}5\ \mu$, in der Blattmitte $100 \times 11{,}5\ \mu$, am Blattgrunde $70 \times 14\ \mu$. Im oberen Blatteil sind die Zellen dicht mit Chlorophyll erfüllt, in der Blattbasis hyalin, manchmal schwach rötlich angelaufen; alle Zellen dünnwandig, ungetüpfelt.

Synözisch; Antheridien zahlreich den Archegonien beigemischt; außerdem findet sich bisweilen am Grunde eines Stengels noch eine knospenförmige, rein männliche Blüte.

Seta 7—10 mm lang, fast oder ganz aufrecht, trocken oberwärts links gedreht. Kapsel aufrecht bis schwach geneigt, länglich, etwa 2 mm lang, allmählich in die Seta verschmälert; trocken mit kräftigen Rippen, braun. An der Kapselmündung mehrere Reihen quer-

breiterer Zellen, diese gehen dann in die langgestreckten unteren Zellen über. Zellwände dick, blaßgelb, die querbreiteren etwas dunkler. Deckel kegelförmig mit kurzem, kräftigem Schnabel. Haube kappenförmig, schmal, an der Spitze dunkelbraun, sonst bleichgelb, vor der Kapselreife abfallend.

Peristom doppelt. Äußere Zähne 120—160 μ lang; nicht brüchig, bleichgelb; im oberen Drittel deutlich fein papillös, unten glatt oder fast glatt; eine Mittellinie ist bei den Peristomzähnen manchmal deutlich, in anderen Fällen dagegen kaum erkennbar. Innere Peristomzähne 160—220 μ lang, etwas unregelmäßig, unten zuweilen zweischenkelig geteilt, öfters durch Anhängsel verbunden; nicht brüchig, überall stark papillös. Sporen kugelig, 16—18 μ im Durchmesser, hellbraun, fein und dicht papillös; Reife im Juni. Sporogonbildung sehr reichlich.

Fundort: Brandenburg, Kreis Oberbarnim, Forst Eberswalde, sandiger Hang eines Weges im Kiefernwalde.

Aufgefunden durch K. Koppe und V. Denckmann am 30. IV. 1939, reife Kapseln gesammelt am 2. VII. 1939.

Plantae humiles, 1 cm longae, dense caespitosae, virides, interne brunneae. Caules erecti, simplices, rare foliosi. Folia stricta, sicca non vel pauce flexuosa; angustissima, 3—4 mm longa, 0,2—0,3 mm lata; carinate plicata, integerrima, vel in media pauce dentata: margine plano. Costa valida, 45—50 μ lata, in apicem evanescens. Cellulae apicales 60 × 10,5 μ, cellulae mediae 100 × 11,5 μ, cellulae basales 70×14 μ. Synoicum; antheridia numerosa infra florescentiam femineam. Seta 7—10 mm longa, suberecta. Capsula erecta vel suberecta, 2 mm longa, oblonga, in setam angustata, sicca distincte sulcata. Operculum conicum, breviter rostratum. Calyptra cucullata. Peristomium duplex. Externi dentes supra medium distincte papillosi, infra medium leves vel subleves, pallidi-lutei, 120—160 μ longi; interni dentes non fragiles; ubique papillosi, 120—220 μ longi, nonnumquam appendiculis conjuncti. Sporae globosae, 16—18 μ diam., badiae, tenue et dense papillosae.

Habitatio: in terra arenosa in pineto, Brandenburg, Forst Eberswalde; detex. K. Koppe et V. Denckmann, 30. IV. 1939.

Vergleich mit anderen Arten.

Als wir versuchten, unser *Orthodontium* zu bestimmen, dachten wir zunächst an *Orthodontium Gaumei* All. et Thériot (Allorge et

Thériot, 1931). Der Entdecker dieser Art, Herr Raymond Gaume, Paris, hatte uns davon schon früher eine schöne Probe überlassen, so daß uns ein Vergleich möglich war. Eine Zugehörigkeit der märkischen Pflanze zu dieser Art mußten wir wegen der bedeutenden Unterschiede im Aussehen, in Blattform, Zellnetz, Kapsel und Peristom ablehnen.

Nach der Übersicht der *Orthodontium*-Arten bei Brotherus (1924) gehört *O. germanicum* zur Abteilung B: „Kapsel gerippt, trocken gefurcht." Die Zuteilung zur Gruppe a) „Peristomzähne glatt, blaßgelb, kurz, 100—200 μ lang", oder b) „Peristomzähne papillös, hellgelb" ist schwieriger, da *O. germanicum* nach der Länge der Peristomzähne zur Gruppe b gehört, aber nach den vorhandenen Papillen zur Gruppe a. Von den Unterschieden „blaßgelb" oder „hellgelb" sei hier abgesehen, da sie wohl schwerlich scharf auseinander zu halten sind. Doch können die Arten der Gruppe b nicht für unser Moos in Frage kommen, da sie alle längere und abweichend gestaltete Peristomzähne besitzen. Von den Arten der Gruppe a konnten wir *O. infractum* Doz. et Molk. aus Mittel-Java, leg. M. Fleischer 1901 vergleichen. Das kräftige Peristom dieser Art hat mit dem von *O. germanicum* einige Ähnlichkeit. Auch erwiesen sich die Peristomzähne bei starker Vergrößerung als fein papillös, so daß auch wohl *O. germanicum* zur Gruppe a gerechnet werden kann. *O. infractum* ist von unserem Moos sofort durch folgende Merkmale zu unterscheiden: Innere Peristomzähne kräftiger, mit stärkeren Anhängseln, glatt; Sporen von gleicher Größe, aber dunkler, mit kräftigeren, dabei spärlicheren Papillen; die Blätter sind wie bei *O. germanicum* lang und schmal, allmählich zugespitzt, aber die Laminazellen sind enger, länger und derbwandiger als bei *O. germanicum*.

Wir sandten dann an Herrn Thériot eine Probe unseres Mooses mit der Bitte, es mit anderen, uns unzugänglichen *Orthodontium*-Arten zu vergleichen. Herr Thériot schrieb uns, daß unser Moos nach seiner Meinung nur mit *O. Gaumei* näher verwandt sei, mit diesem allerdings so nahe, daß er es nur als Rasse oder Varietät dieser Art ansehen würde. Darauf haben wir das märkische *Orthodontium* noch einmal eingehend mit *O. Gaumei* verglichen und kamen zu folgendem Ergebnis:

Im Aussehen ist *O. Gaumei* von *O. germanicum* durch kräftigere, sehr stark glänzende, oberwärts gelbliche, unten auffallend rostbraun

verfärbte, durch dichten Wurzelfilz verwebte Rasen verschieden. Die Blätter sind verhältnismäßig breiter und nicht lang und schmal, sondern kurz und breit zugespitzt (Abb. 10). Die Zähnelung ist deutlicher. Das Zellnetz ist enger und derber als bei *O. germanicum*. Die Kapsel ist kleiner, zarter und viel weniger stark gerippt. Die Peristomzähne sind völlig glatt und sehr zart, bei Herbarmaterial großenteils abgebrochen. Das innere Peristom ist so hinfällig, daß selbst die Autoren es nur in abgebrochenem Zustande fanden und abbildeten; die vorhandenen Reste sind völlig glatt.

In der folgenden Tabelle sind die Unterschiede zwischen beiden Arten noch einmal übersichtlich zusammengestellt.

	O. Gaumei	*O. germanicum*
Rasen	sehr stark glänzend, oben gelbgrün, unten rostbraun, mit dichtem Wurzelfilz	nur ganz schwach glänzend, oben dunkelgrün, unten schwärzlich, Wurzelfilz sehr spärlich
Blätter	ziemlich schmal, plötzlich kurz zugespitzt, im oberen Drittel meist deutlich gezähnt, flach ausgebreitet	sehr schmal, lang und allmählich zugespitzt, nicht oder durch vorspringende Zellecken stumpf gezähnt, kielig gefaltet
Rippe	schwach, nicht bis in die Spitze geführt	kräftig, bis in die äußerste Spitze geführt
Zellnetz	auch im oberen Blatteil arm an Chlorophyll; Zellwände derb, Lumen sehr schmal	im oberen Blatteil reich an Chlorophyll; Zellwände bedeutend dünner, Lumen breiter
Kapsel	oval, zart, wegen der sehr schwachen Rippen fast glatt	länglich, derb, mit kräftigen Rippen
Peristom	sehr hinfällig	ausdauernd, derb
Äußere Zähne	völlig glatt	im oberen Drittel fein papillös
Innere Zähne	so brüchig, daß nur die unteren Teile bekannt sind, diese glatt	nicht brüchig, bleiben lange erhalten, stark papillös
Sporen	18—21 μ; mit kräftigen, unregelmäßig verteilten Papillen	16—18 μ, mit sehr feinen, gleichmäßig verteilten Papillen

Da die vorstehend gegenübergestellten Unterschiede nicht auf Standortsverschiedenheiten zurückgeführt werden können, unterliegt es keinem Zweifel, daß *O. germanicum* und *O. Gaumei* artverschieden sind. Seinen nächsten Verwandten hat *O. germanicum* auch gar nicht in *O. Gaumei*, sondern in *O. infractum* Doz. et Molk., das von Java, Borneo und Ceylon bekannt ist. Diesem nähert es sich in Kapselform, Peristom und Blattumriß mehr als dem *O. Gaumei*. Das Blattzellnetz zeigt dagegen bei *O. infractum* und *O. Gaumei* größere Übereinstimmung, darin entfernt sich *O. germanicum* von beiden Arten. Auch die stark papillösen inneren Peristomzähne besitzt nur *O. germanicum*.

Bryogeographische Bemerkungen.

Das Vorkommen eines *Orthodontium* ist in Mitteleuropa von erheblicher bryogeographischer Bedeutung. Bis 1931 war diese Gattung überhaupt nicht aus Europa bekannt, da *O. gracilis* Schwgr. seit Lindberg zur Gattung *Stableria* gezogen wird. 1931 wurde dann *O. Gaumei* von R. Gaume im Walde von Fontainebleau in der Gegend von Paris entdeckt. Es gedeiht dort mehrfach an schattigen Sandsteinfelsen (Gaume, 1931). Später fand Allorge es auch in Spanien.

Alle übrigen Arten der Gattung, von denen Brotherus (1924), 21 aufzählt, sind tropisch oder subtropisch und finden sich fast nur auf der südlichen Halbkugel. *O. germanicum* ist also ähnlich wie z. B. *Distichophyllum carinatum* als tropisches Element in Mitteleuropa aufzufassen. Während aber bei diesem die Möglichkeit besteht, daß es an seiner Fundstelle im Salzkammergut ein Relikt warmer vorglazialer Zeiten darstellt, kommt das für *O. germanicum* im märkischen Kiefernwalde nicht in Frage. Das Moos kann erst in der Nacheiszeit hierher gelangt sein, ob nun schon in einem zurückliegenden wärmeren Abschnitt, etwa in der atlantischen Klimaperiode, oder erst in neuerer Zeit, läßt sich nach dem einen Fundort nicht sagen. Ausgeschlossen erscheint allerdings eine adventive, auf Einschleppung aus tropischen Gegenden beruhende Ansiedlung in diesem vom Verkehr kaum berührten großen Waldgebiet. Die tropischen Arten haben offenbar auch nicht eine Siedlungsweise, die eine Verschleppung mit Ausfuhrgütern erleichtern könnte. Denkbar wäre es aber, daß unsere Art von *O. infractum* abstammt, und sich an andersartigen Standorten in klimatisch abweichenden Gebieten

durch Mutationen von diesem abgezweigt hat. Dann wäre *O. germanicum* besonders in Gegenden östlich und südöstlich von Brandenburg an weiteren Fundstellen zu erwarten.

Standortsverhältnisse von *Orthodontium germanicum*.

Der Fundort von *O. germanicum* liegt im Forst Eberswalde, etwa 40 km nördlich Berlin, und zwar schon außerhalb des Urstromtales im Moränengebiet. Der Boden ist hier aber, wenigstens oberflächlich, stark ausgelaugt und feinsandig.

Die Fundstelle selbst ist ein nordgerichteter Weghang in einem etwa 60jährigen Kiefernwalde (Taf. 2, Abb. 1). Dieser gehört wegen des Moränenuntergrundes zu dem pflanzenreichen Typus des märkischen Kiefernwaldes. Der Hauptbaum des Bestandes ist *Pinus silvestris*; vereinzelt stehen dazwischen *Fagus silvatica*, *Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *Quercus robur* und *Juniperus communis*. An Zwergsträuchern beobachteten wir *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Calluna vulgaris* und *Genista germanica*, an sonstigen Pflanzen: *Rubus idaeus* (wenig), *Deschampsia flexuosa* (reichlich), *Luzula pilosa*, *Melampyrum pratense*, *Viola Riviniana*, *Euphorbia cyparissias*, *Veronica officinalis* und *Fragaria collina*.

Wegen der recht geschlossenen Bodendecke treten Moose und Flechten nicht reichlich auf. Beobachtet wurden an trockeneren Stellen: *Ceratodon purpureus*, *Dicranum spurium*, *Cladonia silvatica* und *C. gracilis*; an frischeren Stellen und zwischen *Vaccinium myrtillus*: *Leucobryum glaucum*, *Dicranum scoparium*, *D. undulatum*, *Entodon Schreberi*, *Pseudoscleropodium purum*, *Hypnum ericetorum*, *Hylocomium splendens*, *Pohlia nutans*, *Lophocolea bidentata*, *Cladonia coniocraea* (Baumstumpf).

Der Hang mit *Orthodontium* gehört zu einem Hohlweg, der seine derzeitige Ausgestaltung schon vor Jahrzehnten erhalten haben muß, was die kräftige Kiefer im Mittelgrund der Abb. 1 erkennen läßt. Der Wegeinschnitt dürfte aber auf einen natürlichen Erdriß zurückgehen; diesen könnte der kleine Quellauf geschaffen haben, der wenig östlich der Fundstelle sichtbar wird.

Die Vegetation des Hanges entspricht teilweise der des benachbarten Kiefernwaldes. Wir sahen auf etwa 50 m Länge: *Pinus silvestris*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia* (jung), *Juniperus communis*,

Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, Genista germanica, Deschampsia flexuosa, Anthoxanthum odoratum, Moehringia trinervia, Melampyrum pratense, Hieracium murorum, Trifolium medium. Offene Stellen, wie sie durch das Abrutschen von Bodenteilen am Hange entstehen, zeigten: *Erigeron canadensis, Rumex acetosella, Arenaria serpyllifolia, Sedum acre, Agrostis alba, Cerastium triviale.* Weitere Arten verdanken ihr Vorkommen wohl dem, allerdings nur unbedeutenden Verkehr auf dem Wege, so etwa: *Trifolium repens, Plantago lanceolata, Achillaea millefolium, Medicago lupulina, Polygonum convolvulus, Geranium molle, Melandryum album.*

Von Moosen und Flechten beobachteten wir am Hange: *Leucobryum glaucum, Entodon Schreberi, Hypnum cupressiforme* nebst subsp. *ericetorum, Ptilidium ciliare* var. *ericetorum, Dicranum scoparium, Plagiothecium laetum, Dicranella heteromalla, Baeomyces fuscus, Cladonia silvatica, Cl. coniocraea* (Wurzel).

An diesem Hange, und zwar hauptsächlich auf dem humosen Sande eines kleinen Abstiches und auf dem schwachbegrasten Boden darüber (Taf. 2, Abb. 2), gedeiht nun auch *Orthodontium germanicum.* Seine niedrigen, dichten Rasen erinnern trocken in Form und Aussehen an *Dicranella heteromalla,* die auch solche Abstiche in Kiefernwäldern liebt. Mit *Orthodontium* zusammen und in seiner unmittelbaren Umgebung wachsen: *Deschampsia flexuosa, Cladonia foliosa* und die Moose: *Aulacomnium androgynum, Ceratodon purpureus, Pohlia nutans, Leucobryum glaucum, Lophozia bicrenata, Lophocolea bidentata* und *Cephaloziella Starkei.*

Es handelt sich also um Standortsbedingungen, wie sie in Brandenburg und in den Kiefernwäldern Ostdeutschlands vielfach vorkommen. Darum ist es auffallend, daß *Orthodontium* trotz seiner reichen Sporenbildung nicht häufiger ist. Jedenfalls wird es sich aber an Stellen, die der beschriebenen ähnlich sind, noch auffinden lassen.

Schrifttum.

Allorge, P. und Thériot, I.: *Orthodontium Gaumei* spec. nov. — Revue Bryologique 1931, T. IV, S. 194—196, 1 Taf.

Brotherus, V. F.: *Bryales,* in A. Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 10. Leipzig 1924.

Gaume, R.: Notes bryologiques sur la forêt de Fontainebleau. — Revue Bryologique 1931, T. IV, S. 105—118.

Tafelerklärung.

Tafel VIII.

Abb. 1—9. *Orthodontium germanicum* n.sp. — Abb. 1. Pflanze in natürlicher Größe, in feuchtem Zustande. — Abb. 2. Pflanze und Sporogon in trockenem Zustande, etwa 3/1. — Abb. 3. Sporogon 20/1. — Abb. 4. Deckel 20/1. — Abb. 5. Sporen 320/1. — Abb. 6. Peristomzähne a) mit deutlicher Mittellinie, b) ohne Mittellinie 400/1. — Abb. 7. Zähne des inneren Peristoms von der gleichen Kapsel, 400/1. — Abb. 8. Drei Blätter: a) ausgebreitet, b) teilweise gefaltet, c) kielig gefaltet, 30/1. — Abb. 9. Zellnetz, a) der Blattspitze, b) der Blattmitte, c) des Blattgrundes; bei b ist rechts, bei c links die Blattrippe angedeutet, 500/1. — Abb. 10. *Orthodontium Gaumei* All. et Thér. — Zwei Blätter nach Allorge et Thériot (1931), 20/1.

Tafel IX.

Abb. 1. Übersicht des Fundgebietes. — Abb. 2. Die Fundstelle. Das Moos wächst hauptsächlich an dem Abstich links von der vorstehenden Wurzel, außerdem unmittelbar vor dem Grund der Kiefer. Aufnahmen von K. Koppe, 2. VII. 1939.

Die Artmächtigkeit

(Eine kritische Studie zur Grundlage der Pflanzengesellschaftslehre)

Von M. Schwickerath, Aachen

Mit Tafel I—V

Eine naturwissenschaftliche Disziplin ist einer exakten Behandlung um so zugänglicher, je mehr es gelingt, den von ihr behandelten Erscheinungen (Qualitäten) möglichst eindeutige Maßgrößen (Quantitäten) zuzuordnen. Daraus erhellt sofort, wie wichtig das zahlenmäßige Erfassen eines Einzelbestandes (Assoziationsindividuum) einer Pflanzengesellschaft (Assoziation) für den gesamten Aufbau der Pflanzengesellschaftslehre sein muß. Individuenzahl (Abundanz), Dichtigkeit der Arten, Deckungsgrad, Raum und Gewicht der Arten können für dieses zahlenmäßige Erfassen zugrunde gelegt werden. Doch hat sich für die Felduntersuchungen die „kombinierte Schätzung von Abundanz und Deckung“ unter Verzicht auf die Dichtigkeitsbestimmung (vgl. Braun-Blanquet, Pflanzensoziologie S. 26ff.) besonders gut bewährt und wird auch am meisten geübt. Man sollte sich aber stets bewußt bleiben, daß unter gewissen Umständen (in gleichaltrigen Holzbeständen, in Strauchsteppen, bei Felsschuttgesellschaften u. ä.) die Dichtigkeitsbestimmung einen Bestand vorzüglich kennzeichnet. Da für die „kombinierte Schätzung von Abundanz und Deckung“ keine besondere Bezeichnung besteht, möchte ich hierfür den Ausdruck „Artmächtigkeit“ verwenden. Zur Schätzung der Artmächtigkeit bedient man sich nach Braun-Blanquet einer konventionellen sechsteiligen Skala, deren Zeichen und Zahlen folgenden begrifflichen Inhalt haben:

+ = spärlich oder sehr spärlich, Deckungsgrad gering.
1 = reichlich, aber mit geringem Deckungsgrad.
2 = sehr zahlreich oder mindestens $^1/_{20}$ der Aufnahmefläche deckend.
3 = Individuenzahl beliebig, $^1/_4$—$^1/_2$ der Aufnahmefläche deckend.
4 = Individuenzahl beliebig, $^1/_2$—$^3/_4$ der Aufnahmefläche deckend.
5 = mehr als $^3/_4$ der Aufnahmefläche deckend.

Jeder, der im Gelände soziologisch gearbeitet hat, weiß, wie rasch diese Zeichen und figurierten Zahlen sich einprägen und handhaben lassen. Bei genügender Übung und hinreichender Gewissen-

haftigkeit weisen auch die Schätzungen verschiedener Schätzer des gleichen Einzelbestandes selten Unterschiede auf.

Doch birgt die aus der praktischen Feldarbeit entstandene Skala andere Schwierigkeiten in sich. Welcher mathematischen Gesetzmäßigkeit folgen die Skalenwerte? Daß es sich bei einer solchen Gesetzmäßigkeit nicht um Präzisionswerte, sondern um Approximationswerte der angewandten Mathematik zu handeln braucht, bedarf wohl nur der Erwähnung. Doch würde eine mathematisch völlig ungesetzliche Skala keine günstige und geschickte quantitative Grundlage bedeuten, zumal wenn man versuchen wollte, auf ihr aufbauend weitere Eigenschaften einer Gesellschaft oder der Pflanzengesellschaft überhaupt zahlenmäßig zu werten. Jedoch ist von vornherein eine Lösung nur dann möglich, wenn man den Abundanzwerten der unteren Skalenwerte bestimmte Deckungswerte äquivalent setzt. Bei dem Skalenwert „2" ist schon in der Definition die Äquivalenz angegeben: „mindestens $^1/_{20}$ deckend". Zwar soll für die weitere Entwicklung statt $^1/_{20}$ Deckung $^1/_{15}$ Deckung als unterster Wert festgesetzt werden. Da beide Werte sich nur um $^1/_{60}$ unterscheiden, ist das wohl, da es sich ja sowieso um Schätzungswerte handelt, erlaubt. Jetzt bedarf es nur noch eines Äquivalenzwertes für „1" und „+". Der Bereich für „1" wird von $^1/_{50}$ bis $^1/_{15}$ festgesetzt; der Wert für „+", das als $^1/_4$ des Skalenwertes „1" angenommen wird, liegt dann unter $^1/_{50}$.

Es soll nunmehr der Nachweis geführt werden, daß die logarithmische Funktion $y = \log(x - 1)$ genügend exakt die Beziehung zwischen den Skalenwerten der Artmächtigkeit (x) und den Deckungswerten (y) der untersuchten Fläche zum Ausdruck bringt. Demnach ergäbe sich die Möglichkeit, die Zeichen und figurierten Zahlen der Artmächtigkeit nach einem geläufigen mathematischen Gesetz zu verknüpfen.

Die nachfolgenden graphischen Darstellungen veranschaulichen die Brauchbarkeit der logarithmischen Funktion für die mathematische Fassung der Skalenwerte und der zugehörigen Flächenteile. Auf der Abszisse der Fig. 1a sind 10 cm der Gesamtgröße der Fläche zugeordnet. Die gleiche Größe von 10 cm ist für den höchsten Skalenwert als Ordinate angenommen, so daß also hier 2 cm der Einheit eines Skalenwertes I, II, III, IV, V entspricht. Man gliedert nun die Abszisse in die Intervalle $^3/_4$—1, $^1/_2$—$^3/_4$, $^1/_4$—$^1/_2$ und das letzte Viertel so, daß für II das Intervall $^1/_{15}$—$^1/_4$, für I das Intervall $^1/_{50}$—$^1/_{15}$ und für „+" das Intervall unter $^1/_{50}$ angenommen wird.

Die Blockstreifen $A_0B_0D_1D_0$, $A_1B_1D_2D_1$, $A_2B_2D_3D_2$, $A_3B_3D_4D_3$, $A_4B_4D_5D_4$, $A_5B_5C_5D_5$ veranschaulichen dann die Beziehung zwischen Flächenanteil und Skalenwert. Dieses Blockbild lenkt schon in etwa auf die logarithmische Funktion hin. Trägt man in den Abszissenpunkten 0—10 die dekadischen Logarithmen so als Ordinaten auf, daß dem Nullpunkt der Logarithmus von 1, dem Abszissenwert 1 der Logarithmus von 2, dem Abszissenwert 2 der Logarithmus von 3 usw. zugeordnet wird, und wählt die Ordinateneinheit 10 cm, so erhält man die gedehnte und transformierte logarithmische Kurve: $y - y_0 = a \log (x - x_0)$, wobei $x_0 = -1$, $y_0 = o$ und $a = 10$ ist. Dabei zeigt sich, daß die logarithmischen Werte 1; 0,8; 0,6; 0,4 usw., denen die Skalenwerte V, IV, III, II usw. entsprechen, in den gleichen Intervallen liegen wie bei der Blockdarstellung.

Die Skalenwerte V, IV, III, II, I, + müssen Gesetzmäßigkeiten der Assoziation, falls solche vorhanden sind, zum Ausdruck bringen können. Man stelle sich einmal den „Messungsbereich" bei irgendeinem physikalischen Versuch so stark vergrößert vor, wie es den abzuschätzenden Assoziationsflächen, zumeist 100 oder 50 oder 20 qm, entspricht und zeichne sich die Wertereihen des physikalischen Experiments graphisch mit den Schwankungen um die jeweilig bestimmten Mittelwerte auf, so wird man erkennen, daß diese Schätzungswerte durchaus nicht so schlecht sind.

Verkürzen wir die Ordinaten der Fig. 1a um das Zehnfache, so erhalten wir das übliche Bild (Fig. 1b) der dekadisch-logarithmischen Funktion in der transformierten Form $y = \log (x - x_0)$ im Bereich von $x = 0$ bis $x = 10$ ($x = 11{,}8$), wobei $x_0 = -1$ ist.

Es ist wohl nicht ganz ohne Belang, darauf hinzuweisen, daß die in der Praxis übliche Skala der Artmächtigkeit, die sich in die logarithmische Funktion einfangen läßt, sich dem Weber-Fechnerschen psychoanalytischen Grundgesetz fügt. Dieses besagt: „Die Empfindung nimmt mit dem Logarithmus des entsprechenden Reizes zu." Dabei kommt einem gerade F. A. Langes Deutung dieses Gesetzes in den Sinn. F. A. Lange sagt: „Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieses Gesetz seinen Grund im Bewußtsein selbst hat und nicht in denjenigen psychologischen Vorgängen, welche zwischen dem äußeren (physikalischen) Reiz und dem Akt des Bewußtseinwerdens liegen. Man kann daher, ohne der Sache Gewalt anzutun (Namen müssen sich fügen!), unterscheiden zwischen dem auf das Bewußtsein eindringenden Empfindungsquantum (y) und dem vom Bewußtsein

aufgenommenen (x). Unter diesen Voraussetzungen sagen die mathematischen Formeln, auf welche wir durch exakte Forschung geführt werden, nichts anderes aus, als daß das in jedem Augenblicke andringende Empfindungsquantum die Einheit ist, nach welcher das Bewußtsein jedesmal den Grad des aufzunehmenden Zuwachses bemißt." — Ob man das Gesetz so oder anders deutet, ist zwar für unsere Betrachtung gleichgültig. Viel wichtiger ist es, sich zum Bewußtsein zu bringen, daß demnach die in der Praxis geübte Wertung nicht schlechthin „konventionell", sondern „natürlich" erscheint.

Der Begriff der Artmächtigkeit liegt dem vom Verfasser geprägten Begriff der Gruppenmächtigkeit (1931) zugrunde, die folgendermaßen definiert ist: „Die Gruppenabundanz (= Gruppenmächtigkeit) einer Artengruppe der Assoziation Braunscher Prägung ist die Summe aller Skalenwerte (5, 4, 3, 2, 1, $+ = 1/_4$) der Artmächtigkeit jeder Art der betreffenden Artengruppe in einem bestimmten Assoziationsindividuum einer bestimmten Assoziation. — Als Artmächtigkeit sind die sechsteiligen Skalenwerte der kombinierten Schätzung von Abundanz und Deckung bezeichnet." Die Auswertung des Begriffs der Gruppenmächtigkeit einer Folge von Assoziationsindividuen einer Assoziation geschieht am zweckmäßigsten durch die zugehörigen Gruppenmächtigkeitskurven.

Der Begriff der Gruppenmächtigkeit, seine quantitative Fassung und die zugehörigen Kurven gestatten einen tieferen Einblick in das ausgeglichene Wechselspiel der einzelnen Artengruppen der Assoziation untereinander. An einer Reihe von Assoziationen aus den verschiedensten Höhen- und Klimalagen und von den verschiedensten Böden konnte eine ausgesprochene Sekundanz (Korrelation) der Gruppe der Charakterarten und der Gruppe der steten Begleiter nachgewiesen und mit Hilfe der Korrelationsrechnung exakt bestimmt werden. Der Begriff bringt aber auch die Bedeutung der Gruppe der Differentialarten, der Verbands- und Ordnungscharakterarten klarer zum Bewußtsein und erlaubt es, den genetischen Zustand der Assoziation oder des Assoziationsverbandes und der Assoziationsordnung quantitativ zu erfassen. Auch leistet er gute Dienste bei der Klärung der erkenntnistheoretischen Grundlagen der Pflanzensoziologie.

Tüxen und Ellenberg haben meinen Begriff der Gruppenmächtigkeit (1931) abgewandelt in den der Gruppenmenge (1937), indem sie nicht die Skalenwerte der Artmächtigkeit für das Gruppen-

maß zugrunde legen, sondern Mittelwerte der Flächendeckung nach folgender Festsetzung:

Artmächtigkeit nach Braun-Blanquet	Intervall des Deckungsgrades %	Mittel
5	75—100	87,5
4	50—75	62,5
3	25—50	37.5
2	5—25	15
1	0—5	2,5
+		0,1

Die Mittelwerte habe ich im Kurvenbild (Abb. 1a und 1b) auf der Abszisse eingetragen. Man ersieht, daß die Tüxen-Ellenbergschen Werte der gleichen Funktion folgen, oder, wenn man will, der gleichwertigen inversen Funktion (Exponentialfunktion). Da aber die Intervalle bei dem Tüxen-Ellenbergschen Vorschlag weit größer sind und deshalb die Abweichung von den gewählten Mittelwerten viel stärker ist als bei der Wahl der logarithmischen Werte, so halte ich die Benutzung der letzteren für zweckmäßiger. Selbstverständlich muß man sich darüber klar sein, daß eine Addition der Logarithmen eine Multiplikation der zugehörigen Numeri bedeutet.

Literaturangabe

Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
Lange, F. A.: Geschichte des Materialismus. Leipzig 1921.
Schwickerath, M.: Die Gruppenabundanz, ein Beitrag zur Begriffsbildung der Pflanzensoziologie. (Englers Bot. Jahrb., Bd. 64, Heft 1, 1931.)
— Das Violetum calaminariae der Zinkböden in der Umgebung Aachens. (Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Bd. 14. Berlin 1931.)
— Die Vegetation der Kalktriften (Bromion erecti) des nördlichen Westdeutschland. (Bot. Jahrb., Bd. 65, Heft 43, 1933.)
— Die Waldgesellschaften des Reg.-Bez. Aachen unter Berücksichtigung des anschließenden linksrheinischen Rheinlandes. Silva 1934.
— Neue Beiträge zur Kenntnis der Gruppenmächtigkeit der Assoziation. (Bot. Jahrb., Bd. 68, Heft 5, 1938.)
— Gruppenabundanz oder Gruppenmächtigkeit. (Chronica Botanica, International Plant Science News Magazine, Spring 1939, Vol. V, No. 1.)
Tüxen, R. und Ellenberg, H.: Der systematische und der ökologische Gruppenwert. (Mitteil. d. florist.-soziol. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Hannover 1937.)

Als Manuskriptdruck herausgegeben: 1. Mai 1940.

Ausgleich- und Richtungsprinzip als Grundlage der Pflanzengesellschaftslehre*)

Von M. Schwickerath, Aachen

Mit Tafel I–IV

A. Ausgleich- und Richtungsprinzip als begriffliche Zuordnung zum Lebendigen

Wenn auch die buntschillernde Welt der Erscheinungen uns immer wieder von neuem das Leben offenbart, zur Erkenntnis des Lebens muß doch der Vorfund des Lebendigen eine begriffliche Zuordnung erfahren.

Jeder Begriffsaufbau fußt auf Grundsätzen (Prinzipien). Zwei Grundsätze sollen hier entwickelt werden, die nicht nur der Pflanzengesellschaftslehre zugrunde zu legen sind, sondern ganz allgemein eine umfassende, begriffliche Zuordnung zum Lebendigen überhaupt darstellen[1]), wenn auch hier vor allem ihre Bedeutung für die Pflanzengesellschaftslehre zur Erörterung steht.

Das Lebendige tritt uns am greifbarsten, wenn vielleicht auch nicht am ursprünglichsten, im Einzelwesen entgegen. Jedes Einzewesen ist im Gegensatz zur Maschinenganzheit, die einer Fremdgesetzlichkeit gehorcht, eine eigengesetzliche Ganzheit[2]), und wie jede Ganzheit gekennzeichnet durch das planmäßige Ineinandergreifen und das ausgeglichene Wechselspiel ihrer Teile in sich und mit der Umwelt. Ohne diese Umwelt ist kein Lebewesen denkbar; es bildet mit ihr eine unzertrennliche Einheit. Die hervorstechendsten Merkmale der eigengesetzlichen Ganzheit eines Einzellebens sind — um mit H. Driesch[3]) zu reden — Entwicklungsfähigkeit, Anpassungsfähigkeit und Erneuerungsfähigkeit (Regeneration und Restitution).

---

*) Vortrag, gehalten auf der Deutschen Botanikertagung (Hannover 1938).

[1]) Schwickerath, M.: Exaktwissenschaftliches, philosophisches und künstlerisches Welterkennen und Weltbegreifen. (Annalen der Philosophie und philosophischen Kritik, 8. Beiheft, Leipzig 1928.)

[2]) Alverdes, F.: Die Totalität des Lebendigen. Leipzig 1935.

[3]) Driesch, H.: Das Lebensproblem 1933.

Diese verschiedenen Fähigkeiten des Einzellebens sind besondere Ausbildungen einer allgemeinen Ausgleichsfähigkeit. Sie ist ein Vorfund und bedarf weiter keines Beweises.

Mit dem Einzelleben ist der Vorfund des Lebendigen nicht erschöpft. Überall treten uns Lebensgemeinschaften, die eine Gliederung in Pflanzen- und Tiergemeinschaften zulassen, entgegen. Dabei ist zu betonen, daß bei der Erfassung einer Pflanzengemeinschaft auch die zugehörige Tierwelt als wirksamer und mehr oder minder notwendiger Umweltbestandteil der ersteren mit erfaßt wird und umgekehrt. Sind diese Gemeinschaften auch keine Lebensganzheit. das heißt die Ganzheit eines Einzellebens, die ich organismische Ganzheit nennen möchte, so doch eine lebendige Ganzheit, die als organische Ganzheit bezeichnet werden soll. Die lebendige Ganzheit (organische Ganzheit) hat wesentliche Merkmale mit der Lebensganzheit (organismischen Ganzheit) gemein. Auch sie ist das erhaltungsfähige Gefüge von Angepaßtheiten der Glieder der Gemeinschaft unter sich und mit der Umwelt. Sie besitzt Eigengesetzlichkeit. Sie ist gekennzeichnet durch die Ausgleichfähigkeit sowohl der einzelnen Glieder der Gemeinschaft untereinander als auch der Gemeinschaft selbst mit der Umwelt. Sie besitzt die Fähigkeit sich zu entwickeln, sich zu erneuern, sich abgewandelten Bedingungen anzupassen oder die früheren Bedingungen wiederherzustellen.

Ebenso wie zwar die Körperzellen des Einzelwesens (Organismus) zugrunde gehen, die Fortpflanzungszellen aber potentielle Unsterblichkeit besitzen, so wohnt auch der Gemeinschaft im Rahmen ihrer Umwelt und bei unveränderter Erbmasse der Glieder der Gemeinschaft unendliche Dauer inne.

Die Verwandtschaft der Lebensganzheit (organismischen Ganzheit) und der lebendigen Ganzheit (organischen Ganzheit) ist demnach nicht nur bildhaft, sondern wesenhaft.

Der erste Grundsatz, der aus dem Vorfund der Lebensganzheit und der lebendigen Ganzheit herausspringt, ist der Grundsatz des Ausgleichs. Mögen auch beim Ausgleichvorgang selbst die einzelnen Lebewesen zugrunde gehen, über allem thront das Leben. und der Lebensgrundsatz, der dieser Gesamtheit von Empfindungen und Erscheinungen zugeordnet ist, ist der Ausgleichgrundsatz. In seiner allgemeinsten Form besagt er: „Es gibt ein Etwas, das dauernd ist, das keine Unstetigkeit erleiden kann und darf, das ist

das Leben." — Aber auch im einzelnen fordert der Ausgleichgrundsatz einen Ruhepunkt im Flusse der Erscheinungen, er erzwingt eine gemeinsame Grundlage für die begrifflichen Gegensätzlichkeiten von Einzelleben oder der Gemeinschaft von Einzelleben und der Umwelt.

Diese begriffliche Fassung des Lebensvorfundes hat etwas Starres in ihrer Zuordnung zum steten Fluß des Lebendigen. Dem Lebendigen selbst, wie es uns im Einzelleben und in der Gemeinschaft entgegentritt mit seinem Entstehen, Blühen, Reifen, Zerfall und Neuerstehen, ist eine solche Erstarrung nicht eigen. Deshalb ist zur vollständigen begrifflichen Fassung des Lebendigen dem Ausgleichgrundsatz noch ein zweiter Grundsatz hinzuzufügen. Dieser muß in seiner allgemeinsten Form besagen, daß der Ausgleich ein bedingter ist, daß im jeweiligen Ausgleich schon eine Richtung enthalten ist. Während sich der Ausgleich als eine Gleichheit ausdrückt, stellt der Richtungsgrundsatz eine Ungleichheit dar. Der erste statische Grundsatz muß neben sich einen zweiten funktionalen bestehen lassen, der neben der begrifflichen Fassung des Lebendigen an und für sich dem Ewigfließenden der Welt der Erscheinungen, dem ewigen Auf und Ab, im Aufbau, Zerfall und Wiederaufbau zu seinem Ausdruck verhilft.

B. Ausgleich- und Richtungsprinzip im physikalischen Weltbild als erläuterndes Beispiel

Wenn Ausgleich- und Richtungsgrundsatz allgemeingültige, begriffliche Zuordnungen zum Lebendigen sind, d. h. genügend vollständige und genügend umfassende Denkformen, so müssen sie sich im Aufbau der Wissenschaften, die ja auch als Teiläußerungen des Lebens und des Lebendigen in seiner Gesamtstruktur eingebettet sind, aufzeigen lassen. Das gilt für alle Wissenschaften. Ganz verwunderlich wäre es, wenn vor allem im physikalischen Weltbilde mit seiner klaren mathematischen Formulierung die beiden Grundsätze nicht besonders leicht faßlich in die Erscheinung träten, da, um mit M. Schlick[4]) zu reden, physisch durchaus nicht eine besondere Art des Wirklichen bedeutet, sondern nur eine besondere Art der Bezeichnung des Wirklichen, nämlich die zur Wirklichkeitserkenntnis notwendige, naturwissenschaftliche Begriffsbildung.

Das Energieprinzip gibt sich als arteigenen Ausgleichgrundsatz

---

[4]) Schlick, M.: Allgemeine Erkenntnislehre, Berlin 1918.

der physikalischen Weltanschauung zu erkennen. E. Mach[5]) hat nachgewiesen, daß der Energiesatz fast allen bedeutenden Forschern vorgeschwebt und seit der Stevin-Galileischen Epoche den wichtigsten Sätzen der physikalischen Wissenschaft zur Grundlage gedient hat. Doch zeigt er auch, daß der Satz keineswegs mit der mechanistisch-physikalischen Weltanschauung steht oder fällt, sondern daß seine logische Wurzel ungleich tiefer in unserem Geiste festgewachsen ist als jene Weltanschauung und nichts anderes besagt als das Kausalgesetz. Das ist aber in anderer Fassung der Inhalt des allgemeinen Ausgleichgrundsatzes.

Das allgemeine Richtungsprinzip finde ich in der Physik durch den Nernstschen Wärmesatz[6]), der das partielle, physikalische Richtungsprinzip, das Entropieprinzip, mit seiner stark pessimistischen Tendenz in sich aufgenommen und der fallenden Richtung wieder die aufsteigende Richtung beigefügt hat, verkörpert. Auch dieses Prinzip ist in seinem tieferen Grunde unabhängig von der mechanistisch-physikalischen Weltanschauung. Die neueren Forschungen der Physik, insbesondere der Radioaktivität führen Nernst zu den Folgerungen, daß sich in gleichem Maße wie die sonnenartigen Weltkörper in ungeheuren Zeiträumen erkalten, radioaktiv zerfallen und verschwinden, sich im Mittel etwa in der gleichen Anzahl aus den neuentstandenen radioaktiven Atomen neue Sterne bilden. Nernst schließt mit den Worten[7]): „Jedenfalls beseitigt unsere Auffassung sowohl den Wärmetod als auch das Absterben der Materie. Unser Auge braucht nicht mehr die Welt als grausigen Friedhof, sondern fortwährend erfüllt von einem Kommen und Gehen hellleuchtender Sterne zu erblicken. Das heilige Sonnenfeuer, hier und da allerdings erloschen, flammt an ebenso vielen Stellen mit erneuter jugendlicher Kraft wieder auf."

C. Ausgleich- und Richtungsgrundsatz in der Pflanzengesellschaftslehre und ihre quantitative Fassung

Wenn schon in der Physik, der Lehre von der Materie, Ausgleich- und Richtungsgrundsatz so faßlich und so „biologisch" zum

[5]) Mach, E.: Mechanik in ihrer Entwicklung, kritisch-historisch betrachtet. Leipzig 1889.

[6]) Nernst, W.: Theoretische Chemie.

[7]) Nernst, W.: Das Weltgebäude im Lichte der neueren Forschung, Berlin 1921.

Ausdruck gelangen, so können wir das um so mehr in der Biologie, der Lehre vom Leben selbst, erwarten. Dabei steht an dieser Stelle das Einzelleben, bei dem der als Ausgleich- und Richtungsgrundsatz formulierte Lebensgrundsatz besonders klar hervortritt, nicht zur Erörterung. Doch auch in der Pflanzengesellschaft als der begrifflichen Zuordnung zu sich vorfindenden Pflanzengemeinschaften treten die beiden Grundsätze scharf umrissen hervor. Ist doch die Assoziation die begriffliche Fassung eines Ausgleichszustandes zwischen Pflanzen in physiognomisch-floristischer, ökologischer und genetischer Hinsicht, d. h. die pflanzensoziologische Forschung fußt auf einem Ausgleichgrundsatz, dem wiederum ein Richtungsgrundsatz innewohnt. Das gilt für alle pflanzensoziologischen Methoden, mögen sie von der floristischen oder von der ökologischen Fassung der Assoziation ausgehen.

Die zunächst rein qualitativen Grundgedanken des Ausgleichs und der Richtung können aber erst dann für eine exakte naturwissenschaftliche Disziplin Bedeutung erlangen, wenn den einzelnen Größen, zwischen denen der Ausgleich stattfinden soll und die die Richtung zum Ausdruck bringen, Quantitäten (Maßgrößen) zugeordnet werden können. Der Weg, den man einschlägt, um zu solcher quantitativen Fassung zu kommen, steht an und für sich frei. Es kann hierbei nicht von einer Richtigkeit an und für sich, sondern nur von einer größeren „Natürlichkeit" der einen Methode gegenüber der anderen gesprochen werden.

Als besonders natürliche Fassung der Pflanzengesellschaftslehre wird die anzusprechen sein, die schon im Grundbegriff, in der Assoziation, die beiden Grundsätze klar herausstellt. Das heißt: die beiden Grundsätze müssen schon in der Formulierung der Assoziation als des grundlegenden Begriffs ihren quantitativ faßbaren Ausdruck finden. Dadurch gibt sich dann der Grundbegriff der Pflanzengesellschaftslehre von vornherein als die Zuordnung zu einer lebendigen Ganzheit zu erkennen. Das ist in notwendiger, hinreichender und vorläufig genügend vollständiger Form der Fall, wenn die Assoziation nach Braun-Blanquet[8]) folgendermaßen festgesetzt wird: „Die Assoziation ist ein Begriff, dem in der Natur bestimmte, mehr oder minder gleichartige und ausgeglichene Einzelbestände von Pflanzen zu-

---

[8]) Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie, Grundlage der Vegetationskunde, Berlin 1928.

geordnet sind. Die Gleichartigkeit und Ausgeglichenheit bezieht sich erstens auf die floristische Zusammensetzung, zweitens auf die ökologische Bedingtheit; drittens ist die Assoziation genetisch bestimmt. d. h. es wohnen ihr bestimmte Entwicklungsmöglichkeiten inne."

Die synthetischen Begriffsmerkmale der Charakterarten[9]) und der steten Arten[10]) einer Assoziation Braunscher Prägung bringen. verknüpft mit den analytischen Merkmalen der Menge und Deckung, die floristische Ausgeglichenheit der Assoziation qualitativ und quantitativ leicht faßlich zur Darstellung. Der Begriff der Differentialarten[11]) veranschaulicht den Richtungsgrundsatz handgreiflich und verleiht ihm wieder quantitative Fassung.

Das Wechselspiel zwischen der so gegliederten floristischen Ganzheit, wie sie sich in Charakterarten, steten Arten und Differentialarten kundtut, und den Umweltfaktoren, läßt besonders durch die indikatorische Eigenart der Charakter- und Differentialarten noch umfassender in der nicht nur floristisch, sondern auch ökologisch gekennzeichneten Assoziation den Ausgleich- und Richtungsgrundsatz deutlich in die Augen springen.

Zuletzt gestatten die Differentialarten und ihre quantitative Fassung auch noch die Assoziation und ihren jeweiligen Zustand genetisch zu kennzeichnen und zahlenmäßig zu werten. Somit werden schon im Grundbegriff der Assoziation Braunscher Prägung die einzelnen Glieder der Assoziation in ihrer Umweltbedingtheit und ihrer Entwicklung nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ erfaßt.

Das Rahmenbild (Fig. 1) soll die begriffliche Fassung der Assozia-

---

[9]) Charakterarten einer Assoziation sind solche Arten, die nur oder fast nur in der betreffenden Assoziation vorkommen.

[10]) Stete Arten sind solche, die zu 60—100 % in zahlreich untersuchten Einzelbeständen der Assoziation vorkommen, jedoch auch in anderen Assoziationen zu finden sind.

[11]) Differentialarten oder Scheidungsarten sind solche, die innerhalb einer Gesellschaft Untergesellschaften von der typischen Ausbildung scheiden oder innerhalb eines Gesellschaftsverbandes, der mehrere verwandte Gesellschaften in sich schließt, neben den Charakterarten die Unterschiede zwischen den Assoziationen des Verbandes noch weiterhin erkennen lassen. Auch auf die Gesellschaftsordnung, die mehrere Gesellschaftsverbände zusammenfaßt, läßt sich der Begriff der Differentialarten anwenden. — Innerhalb einer Gesellschaft (Assoziation) kennzeichnen die Differentialarten häufig Initialstadien und Zerfalls- (Terminal-) Stadien.

tion Braunscher Prägung erläutern. Die fest verbundene Verknüpfung der beiden Artengruppen der Charakterarten I, II, III usw. und der steten Begleiterschaft (1, 2, 3 usw.) und ihr mengenmäßiges Erfassen macht im wesentlichen den Begriff der Assoziation aus. Deshalb sind diese Arten als die beiden Teile eines Rahmens um das Bild der Gesellschaft gelegt. Die greifbare Waldgesellschaft wird dann am besten durch die festverbundene Verknüpfung begriffen, wenn sich in ihm möglichst alle Charakterarten und alle steten Begleiter in guter Lebenskraft vorfinden. Wenn zwar die eine oder die andere Art fehlt, so bleibt auch dann noch die Bezeichnung zu Recht bestehen. Würden aber immer mehr Arten fehlen und dafür ganz andere tonangebend eintreten, dann fiele eben das Bild aus dem Rahmen heraus, d. h. der Wald würde nicht mehr zu der betreffenden Assoziation gehören. Während somit der „Rahmen" selbst den Ausgleichszustand begreift, deuten die als Pfeile eingetragenen Differentialarten, von denen hier zwei Gruppen (1′, 2′ usw. und 1″, 2″ usw.) vorkommen, darauf hin, daß diesem Ausgleich eine gewisse Richtung zukommt. Das Vorhandensein oder Fehlen der Differentialarten gibt über die jeweilige Richtung Auskunft.

Die quantitative Erfassung jeder einzelnen Art erfolgt durch die sechsteilige Skala der kombinierten Schätzung von Abundanz und Deckung, die ich als Artmächtigkeit bezeichne.

Das weitere Ziel besteht darin, den einzelnen Gruppen, zwischen denen der Ausgleich stattfinden soll und die die Richtung zum Ausdruck bringen, ebenfalls Quantitäten zuzuordnen. Das gelingt mit Hilfe des Begriffs der Gruppenmächtigkeit einer Artengruppe. Darunter verstehe ich folgendes: „Die Gruppenmächtigkeit einer Artengruppe ist die Summe aller Skalenwerte der Artmächtigkeit jeder Art in einem bestimmten Assoziationsindividuum[12]), [13])."

Durch den Begriff der Gruppenmächtigkeit ist sowohl die Artenzahl der betreffenden Gruppe des Assoziationsindividuums als auch die vorhandene Gesamtmächtigkeit der Gruppe erfaßt.

Die Auswertung des Begriffs der Gruppenmächtigkeit geschieht am zweckmäßigsten durch die Gruppenmächtigkeitskurven. Dabei ist es wahrscheinlich, daß die Anwendung der Gruppenmächtig-

[12]) Schwickerath, M.: Die Gruppenabundanz. Ein Beitrag zur Begriffsbildung der Pflanzensoziologie. (Englers Bot. Jahrb., Bd. LXIV, Heft 1, 1931.)

[13]) Schwickerath, M.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Gruppenmächtigkeit der Assoziation. (Bot. Jahrb., Bd. 68, Heft 5, 1938.)

keit auf bestfundierte Assoziationen am ehesten Erfolg verspricht, den Ausgleich- und Richtungsgrundsatz qualitativ und quantitativ erfassen zu lassen. Bestfundierte Assoziationen sind solche, deren Einheitlichkeit durch das hohe Verhältnis der steten Begleiter zur Gesamtzahl, deren Schärfe durch das hohe Verhältnis der Charakterarten zur Gesamtzahl gewährleistet sind.

In der Tat konnten an einer Reihe von Assoziationen, Assoziationsverbänden und an einer Assoziationsordnung bei verschiedenen Höhen- und Klimalagen und bei den verschiedensten Böden Ausgleich- und Richtungsgesetz nachgewiesen und quantitativ bestimmt werden. Es seien genannt:

Tabelle 1

Lfd. Nr.	Land	Assoziation (Verband, Ordnung)	Böden	Höhenlage ü. d. M. m
	Deutschland:			
1.	Rheinland	Violetum calaminariae	Zinkhaltige Böden	80— 280[14]
2.	Rheinland	Xerobrometum	Kalkböden	280— 580[15]
3.	Rheinland	Mesobrometum	Kalkböden	180— 280[15]
4.	Rheinland	Bromion erecti	Kalkböden	180— 580[15]
5.	Rheinland	Fagetum calcareum	Kalkböden	rd. 220[16]
6.	Rheinland	Caricetum lasiocarpae[28]	Flachmoorböden	rd. 300[17]
7.	Rheinland	Caricetum limosae[28]	Zwischenmoorböden	rd. 300[17]
8.	Rheinland	Sphagnetum medii et rubelli[28]	Hochmoorböden	rd. 300[17]
	Schweiz:			
1.	Zentralalpen	Elynetum myosuroides	Hochalpine Rohböden	2300—2750[18]
2.	Zentralalpen	Caricetum firmae	Hochalpine Kalkrohböden	2300—2830[18]
3.	Zentralalpen	Curvuletum	Hochalpine Rohhumusböden	2450—2900[18]
4.	Zentralalpen	Arabidetum coeruleae[28]	Feuchter Kalkschutt	2400—2780[18]
5.	Zentralalpen	Oxyrietum digynae	Silikatschutt	2400—2700[18]
6.	Zentralalpen	Salicion herbaceae	„Schneeböden“	2300—2800[18]
7.	Nordostschweiz	Molinietum coeruleae	Flachmoorböden	rd. 400[19]
8.	Nordostschweiz	Caricetum lasiocarpae	Flachmoorböden	rd. 400[19]
9.	Glarner Alpen	Stipetum calamagrostidis	Kalkschutt	rd. 480—860[20]

[14]) Schwickerath, M.: Das Violetum calaminariae der Zinkböden der Umgebung Aachens, Berlin 1931. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Bd. 14.

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Land	Assoziation (Verband, Ordnung)	Böden	Höhenlage ü. d. M. m
	Frankreich:			
1.	Südfrankreich	Brachypodietum ramosi	Roterdeböden	20— 120[21])
2.	Südfrankreich	Quercetum ilicis gallo-provincialis[28])	Kalkböden, Basaltböden, Alluvionen	5— 500[22])
3.	Südfrankreich	Brachypodietum phoenicoidis[28])	Kalkböden	6— 120[23])
	Polen:			
1.	Hohe Tatra	Luzuletum spadiceae	Geröllhalden	1650—2270[24])
2.	Hohe Tatra	Seslerietalia-Curvuletalia	Hochalpine Böden	1600—2250[25])
	Böhmen:			
1.		*Festuca-glauca-Seseli-glaucum*-Ass.[28])	Kalkskelettboden	200— 2400[26])
2.		*Festuca-vallesiaca-Erysimum-crepidifolium*-Ass.[28])	Kalkböden	160— 490[26])
	Jugoslawien:			
1.		*Anthemis-Bupleurum-lancifolium*-Ass.	Ackerböden	65— 180[27])

[15]) Schwickerath, M.: Die Vegetation der Kalktriften (Bromion erecti) des nördlichen Norddeutschland. (Bot. Jahrb., Bd. 65, Heft 2/3, 1931.)

[16]) Schwickerath, M.: Die Waldgesellschaften des Reg.-Bez. Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. Silva 1934.

[17]) Schwickerath, M.: Über einige bemerkenswerte Pflanzengesellschaften der Maare und Maarmoose in der Umgebung Dauns und Gillenfelds. (Rhein. Naturfreund, Düsseldorf 1938.)

[18]) Braun-Blanquet, J. und Jenny, H.: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Zürich 1926.

[19]) Koch, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Syst.-kritische Studie. St. Gallen 1926.

[20]) Jenny-Lips, H.: Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. (Beitr. z. Bot. Zentralbl., Bd. 45, 1930.)

[21]) Braun-Blanquet, J.: Die *Brachypodium-ramosum-Phlomis-Lychnitis*-Assoziationen der Roterdeböden Südfrankreichs. Zürich 1925. Festschr. C. Schröter.

[22]) Braun-Blanquet, J.: La Chênaie d'Yeuse méditerranéenne (Quercion ilicis), Montpellier 1936, 5. J. G. M. A. 45.

[23]) Soroceanu, E.: Recherches phytosociologiques sur le Pélouses mesoxérophiles de la Pleine languedocienne. Montpellier 1936. 5. J. G. M. A. 41.

Da die Gruppe der Charakterarten (C) verknüpft mit der Gruppe der steten Begleiter (B) die Grundlage des Assoziationsgefüges darstellt, so muß bei einer Folge von Einzelbeständen einer Assoziation das Ausgleichgesetz in der Verknüpfung beider Artengruppen sich vor allem aufzeigen lassen. So wiesen dann auch die Gruppenmächtigkeitskurven der beiden Gruppen C und B in allen oben genannten Assoziationen stets, so lange es sich innerhalb der Folge um typische Einzelbestände handelte, eine auffallende Sekundanz oder Gefolgschaft auf, die nur gedeutet werden kann als Zeichen einer in gewisser Schwankung vorhandenen Ausgeglichenheit dieser beiden Artengruppen. Sie besagt: „Wenn die Charakterartengruppe durchgehend optimal entwickelt ist, dann ist auch die Gruppe der steten Begleiterschaft durchgehend optimal entwickelt.“ Diese Sekundanz wurde bei den angeführten Assoziationen mit Hilfe des Korrelationsfaktor exakt bestimmt[29]).

So zeigt das Violetum calaminariae auf Galmeiböden in der Umgebung Aachens (Fig. 2) in der Initialphase eine sehr schlechte Korrelation zwischen der Charakterartengruppe (G_C) und der Gruppe der steten Begleiter (G_B), ebenso in der *Koeleria*-Fazies; dagegen ist die Korrelation zwischen diesen Größen im Typikum vorzüglich: $R_{\beta\gamma} = 0{,}8$, um dann in der *Calluna*-Fazies, der Zerfallsphase, zu einer ausgesprochenen Gegenkorrelation zu werden.

Die Entwicklung der Assoziation hat man sich folgendermaßen vorzustellen: Auf hochkalk- und galmeihaltigen Schutthalden (so fanden sich auf der Schutthalde Breiniger Berg 18,0% Ca und 8,69% Zn) ist es, wenn allmählich im Laufe der Zeit Ca und Zn aus-

---

[24]) Pawlowski, B., Sokolowski, M. und Wallisch, K.: Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. Krakau 1928.

[25]) Pawlowski, B.: Über die Klimaxassoziation in der alpinen Stufe der Tatra. Krakau 1935.

[26]) Klicka, J.: Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. — Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas II. (Beih. z. Bot. Zentralbl., Bd. 50, 1933.)

[27]) Horvatič, St.: Flora i vegetacija otoka Paga. Zagreb 1934.

[28]) Diese Untersuchungen wurden noch nicht veröffentlicht, doch wurden die betreffenden Kurvenbilder auf der Deutschen Botanikertagung 1938 zu Hannover vorgeführt.

[29]) Die Berechnung des Korrelationsfaktors r übernahm zum größten Teil in freundlicher Weise Herr Stud.-Ass. Dr. H. Meyer, Aachen. Auch an dieser Stelle spreche ich ihm meinen herzlichen Dank aus.

gewaschen werden, fast nur den ausgesprochenen Zinkpflanzen, die auch durchweg einen hohen Kalkgehalt vertragen, möglich, Fuß zu fassen (Initialphase). Durch den hohen Kalkgehalt wird aber die Zinkwirkung hintangehalten, so daß sich neben den Zinkpflanzen auch noch Arten des Mesobrometums halten können (*Koeleria*-Fazies). Der sich beim Verwesen der oberirdischen Pflanzenteile bildende Humus wirkt weiterhin auf den Boden auslaugend, so daß der leicht lösliche Kalk weiterhin rascher fortgeführt wird. Jetzt erst tritt das Zink in seine volle Wirkung und das typische Violetum calaminariae ohne die *Koeleria*-Anhänger kann sich optimal entfalten (Typikum). Die Gesellschaft zerfällt vollends, wenn bei der weiter podsolierenden Wirkung des atlantischen Klimas und bei dem dadurch immer geringer werdenden Kalk- und Zinkgehalt sich nur noch ganz spärlich einige Zinkarten halten können, dagegen immer mehr Arten der azidiphilen trockenen atlantischen Ginsterheiden in das Gebiet einrücken.

Entsprechend muß die Gruppenmächtigkeit der Differentialarten (D) in einer Folge von Einzelbeständen einer Assoziation das Richtungsgesetz quantitativ bestimmen lassen. Einen exakten Wert erhält man hierfür am leichtesten, wenn man die Gruppenmächtigkeit der Charakterarten als dem grundlegendsten floristischen Kennzeichen einer Assoziation mit der Gruppenmächtigkeit der Differentialarten in einer Folge von Einzelbeständen einer Assoziation verknüpft.

Zur Erläuterung soll das Molinietum coeruleae, untersucht von W. Koch, besprochen werden (Fig. 3a). Die Folge der Assoziationsindividuen ist nach abnehmender Feuchtigkeit geordnet. Im natürlichen Verlauf der Verlandung entwickelt sich die Assoziation schon bei stärker feuchten Böden; mäßig feuchte Böden sagen ihr am besten zu. Bei zu trockenen Böden wird das Molinietum von anderen Assoziationen verdrängt. Als gleichbleibende Wirkung, die der Assoziation das „Leben“ sichert, kommt die mehr oder minder gleichmäßige Mahd hinzu. Zwei Subassoziationen sind deutlich vom Typikum zu scheiden. Die erste ist die an größere Feuchtigkeit gebundene *Carex-Hostiana*-reiche Subassoziation, deren Arten aus feuchteren Flachmoorgesellschaften stammen, die zweite, die bei größerer Trockenheit auftritt, ist die *Carex-tomentosa*-reiche Subassoziation, deren Arten schon auf die Triftgesellschaften hinweisen. Zwischen beiden Subassoziationen liegt das Typikum. Im Kurvenbild sind die Gruppen-

mächtigkeiten der Charakterarten (G_C), der steten Begleiter (G_B), der Differentialarten der ersten Subassoziation (G_{Ch}) und die der zweiten Subassoziation (G_{Ct}) eingezeichnet für die Folge von 20 Einzelbeständen. Im Typikum besteht zwischen G_C und G_B eine vorzügliche Sekundanz, der Korrelationswert beträgt $r_{\beta\gamma} = 0{,}9$; dagegen beträgt er für die Subassoziationen jeweilig $r_{\beta\gamma} = 0{,}42$. Weiterhin erkennt man deutlich auf das Typikum zu die Zunahme der Gruppenmächtigkeit der Charakterarten (G_C) und die Abnahme der beiden Gruppenmächtigkeiten der Differentialarten (G_{Ch} bzw. G_{Ct}). Somit lassen die Gruppen der Differentialarten die Gesellschaftsentwicklung (Syngenese) deutlich erkennen und quantitativ bestimmen.

Schematisiert man nun das Kurvenbild (Fig. 3b), wobei die „sekundierenden" Begleiter fortbleiben können, so besagt dies noch deutlicher: „Beim Abklingen der Lebenswelle einer lebendigen Ganzheit einer Pflanzengesellschaft, die sich noch durch eine Reihe von Arten (G_{Ch}) kundtut, wächst eine neue Lebenswelle einer anderen lebendigen Ganzheit (G_C) in der gegebenen Entwicklung empor, erreicht ihren Höhepunkt, ebbt ab, um einer nachfolgenden Lebenswelle, die sich wieder durch andere Arten (G_{Ct}) ankündet, Platz zu machen. Die Entwicklung wird verursacht durch die auf einen gewissen Umweltbereich abgestimmten Erbanlagen der Arten der einzelnen Artengruppen."

In entsprechender Weise müssen die Gruppenmächtigkeitskurven der Differentialarten einer Assoziation gegenüber anderen Assoziationen des gleichen Verbandes denselben Richtungssinn aufweisen wie die Gruppenmächtigkeitskurve der Charakterarten. Deshalb wird die Verknüpfung der beiden Kurven der Charakterartengruppe und der Differentialartengruppe der Assoziation besonders das Aufsteigen, den Höhepunkt und das Abschwellen der Assoziation im Assoziationsverband zeigen. Hierfür liefert der Verband des Salicion herbaceae ein Beispiel (Fig. 4). Das graphische Bild zeigt den Gesamtverlauf der beiden „lebendigen Ganzheiten" im Assoziationsverband. Die eine Lebenswelle muß nach ihrem Aufstieg und Höhepunkt der in der natürlichen Entwicklung folgenden Lebenswelle weichen ($r = -0{,}76$). Es ergibt sich eine eindeutige Gegenkorrelation.

H. Pawlowski hat in der Arbeit über die Klimaxassoziation in der alpinen Stufe der Tatra 1935 den Gruppenmächtigkeitsbegriff auch für die Ordnungen angewandt, und zwar für die Seslerietalia coeruleae und

Caricetalia curvulae[30]) (Fig. 5). Wiederum gibt die Kurvendarstellung das entsprechende Bild, das sich beim Salicion herbaceae vorfand. Nur ist darauf hinzuweisen, daß die zweite Ordnung der Caricetalia curvulae zwar einen Aufstieg, aber keinen Abstieg aufweist, wodurch zum Ausdruck gelangt, daß die Vegetation der Klimaxgesellschaft zustrebt.

Auch der Klimaxbegriff der Pflanzensoziologie ist ein Grundsatz, ein Postulat; er liegt im Ausgleich- und Richtungsgrundsatz der Pflanzensoziologie schon eingeschlossen. Seine Fassung hat manchen Wandel erfahren müssen und ist auch jetzt noch nicht einheitlich. Folgende Definition scheint mir hinreichende Weite mit notwendiger Bestimmtheit zu verbinden: „Der Klimaxbegriff ist ein Grenzbegriff. Der Klimax zeigt das floristische Artgefüge auf, zu dem die Vegetation in ihrer begrifflichen Erfassung unter unverändert angenommener Klimaeinwirkung bei genügend fortgeschrittener Bodenreife der jeweiligen Bodenart im Laufe der Zeit hinstrebt, falls das Relief sich immer mehr ausgleicht, d. h. nur noch die Höhenlage, aber nicht mehr die Exposition und Neigung von Bedeutung sind, und der menschliche Einfluß aufhört."

Während das floristische Artengefüge einer beliebigen Assoziation eine zeitliche Funktion der Klimaeinwirkung (k), des Grundgesteins (g), der sich aus Höhenlage (h), Exposition (e) und Neigung (n) zusammensetzenden Reliefs (r) und des menschlichen und tierischen Einflusses (m) ist, strebt dieses Artengefüge (A) zur Klimaxassoziation (K) hin, wenn m, e, n nach Null und t nach T hinstreben, dagegen h, k und g konstant bleiben. Dabei ist T der für die Bodenreifung notwendige Zeitraum. Die zum Artgefüge des Klimax zugehörige Vegetation ist demnach nur noch das ausgeglichene Wechselspiel zwischen Klima und Grundgestein bei bestimmter Höhenlage innerhalb langer Zeiträume. Es liegt im Wesen des Grenzbegriffs, daß sich in der Natur stets nur mehr oder minder gute Annäherungen an die Klimaxassoziation vorfinden.

Bei der starken menschlichen Störung der Wald-Klimax-Assoziationen[31]) [32]) Mitteleuropas, dem unausgeglichenen Relief und

---

[30]) Den Assoziationscharakterarten entsprechen Verbands- und Ordnungscharakterarten.

[31]) Tüxen, R.: Klimaxprobleme des nordeuropäischen Festlandes. (Nederland. Kruitkundig. Archief 43, 1933.)

[32]) Tüxen, R. und Diemont, H.: Klimaxgruppe und Klimaxschwarm. (Jahresbericht der Naturhist. Ges., Hannover 1937.)

der meist geringen Bodenreifung werden diese nicht so leicht einer exakten Untersuchung zugänglich sein oder eine minder gute Annäherung an die Klimaxassoziation aufweisen. Anders dagegen verhält es sich schon bei den hochalpinen, einschichtigen Trift-Klimaxassoziationen. Das Curvuletum (Fig. 6), von Braun-Blanquet und Jenny 1926 in den Zentralalpen untersucht, wird von den Autoren als die Klimaxassoziation der Zentralalpen bezeichnet. Hier zeigen die Gruppenmächtigkeitskurven gerade im Vergleich mit den früheren Kurvenbildern für die Artengruppen nach einem Ansteigen nur noch ein Schwanken um eine Mittellage. Diese hält sich bei der Charakterartengruppe in sehr mäßigen Grenzen, bei der Gruppe der steten Begleiter ist, wie es meist auch bei den früheren Kurven war, der Schwankungsbereich etwas höher, und ähnlich verhält es sich auch mit den Differentialarten der *Campanula-Scheuchzeri-Alchemilla-glaberrima*-Fazies. Die Flächen sind nach fallenden p_H-Werten geordnet.

Die Gleichartigkeit und Ausgeglichenheit einer Assoziation bezieht sich aber auch auf die Wechselbeziehung zwischen den floristischen und ökologischen Größen einer Assoziation. Auch das bringen die Gruppenmächtigkeitskurven der Gruppe der Charakterarten und der Differentialarten, die ja die besten floristischen Indikatoren des Gesellschaftshaushalts sind, gut zum Ausdruck. Die bisher ausgeführten Untersuchungen ergaben bei der Verknüpfung der Gruppenmächtigkeit der Charakterartengruppe einerseits und bestimmter ausschlaggebender ökologischer Faktoren andererseits für den Korrelationsfaktor r günstige Werte.

Der Assoziationsbegriff Braunscher Prägung ermöglicht es, die hier mitgeteilten Ergebnisse in weit größerem Maße, als es bisher geschehen konnte, zu verallgemeinern, zu verfeinern und auszubauen. Ebenso selbstverständlich ist es, daß auch durch anders geartete Gruppenwerte[33]) der einzelnen Artengruppen der Ausgleich- und Richtungsgrundsatz eine quantitative Fassung und praktische Anwendung finden kann. Doch scheint mir für die grundsätzliche Erkenntnis des Assoziationsbegriffs und der sich darauf aufbauenden Begriffe des Verbandes, der Ordnung und wahrscheinlich auch der

[33]) Tüxen, R. und Ellenberg, H.: Der systematische und ökologische Gruppenwert, Hannover 1937. (Mitt. a. d. floristisch-soziol. A.G. in Niedersachsen.)

Klasse gerade der Gruppenmächtigkeit eine besondere Bedeutung zuzukommen.

Immerhin ist es aber auch schon jetzt notwendig, auf die hier mitgeteilten Untersuchungen hinzuweisen. Sowohl Ausgleich- und Richtungsgrundsatz selbst als auch die Ausscheidung und Verknüpfung solcher Artengruppen, wie sie bei der Pflanzengesellschaft erkannt worden sind, scheinen mir die natürlichsten Grundlagen jeglicher, auch der umfassendsten Soziologie zu sein. Diese hat nicht nur die Pflanzen- und Tierwelt, sondern auch den Menschen in seiner natürlichen Gemeinschaft, d. h. in seiner volkhaften und landschaftlichen Gebundenheit zum Ziel ihrer Untersuchungen.

Als Manuskriptdruck herausgegeben: 1. Mai 1940.

Über die vermutlichen Ursachen der Eiszeit und ihres bisherigen Verlaufs

Von Sr. Dr. Franz Koch, Bad Reichenhall

Es kann wohl als fraglich erscheinen, ob sich gerade eine botanische Zeitschrift zur Behandlung des obigen Themas eignet. Anderseits ist es in erster Linie die Pflanzenwelt, die von den verhängnisvollen klimatischen Veränderungen der „Eiszeit“ betroffen wurde. Die einschneidendsten Folgen zeigten sich in Eurasien, da hier der im großen und ganzen westöstliche Verlauf der miozänen Alpenketten ein rechtzeitiges Ausweichen der Floren in äquatorialer Richtung und ihr Wiedernachrücken in den Zwischeneiszeiten verhinderte, — im Gegensatz zu der nordamerikanischen Flora, die den nordsüdlichen Verlauf der Täler der Cordilleren und Alleghanys folgend, mannigfache Möglichkeiten des Ausweichens vorfand. Ähnliche günstige Bedingungen bot der Ostrand des asiatischen Kontinents und besonders die ihnen vorgelagerten Inselgirlanden. Daher der erstaunliche Reichtum dieser Länder an alten sekundären und tertiären, wärmeliebenden Formen, der in bezeichnendem Gegensatz steht zu der Artenarmut Nord- und Mitteleuropas, Sibiriens und des gesamten, noch dazu in immer unwirtlichere Höhen emporgewölbten Zentralasiens, — besonders an Sträuchern und Bäumen, die der Kälte ja am meisten ausgesetzt waren.

Es ist hier nicht der Ort, den Ursachen nachzuspüren, die für die Vereisungen früherer Erdperioden anzuschuldigen sein mögen. Noch im Perm, währenddessen der größte Teil des alten Südkontinents unter einer ungeheuren Eiskappe begraben lag, mögen ganz andere geophysikalische Verhältnisse geherrscht haben als heute, so daß z. B. eine größere Verschieblichkeit der kontinentalen Sial-Schollen in der noch nicht zur heutigen Starre verdichteten und zur heutigen Dicke angewachsenen Sima-Schicht ermöglicht war. Wir haben es hier nur mit der letzten Eiszeit zu tun, für die eines feststeht: Klimaverschiebungen kommen bei ihr nicht in

Betracht[1]). Denn genaue geologische Feststellungen haben auch für die Südhalbkugel an den glazialen Veränderungen der Gebirge die gleichen synchronen Temperaturerniedrigungen und -erhöhungen nachgewiesen, wie sie auch für den Verlauf der Eiszeit auf der nördlichen Hemisphäre als charakteristisch erwiesen sind. Es hat also diese Temperaturherabsetzung die ganze Erde betroffen; anscheinend ist sie nur an der Pflanzenwelt der tropischen Tiefländer spurlos vorübergegangen.

Die heutige Konfiguration der Festlandschollen, ihr teilweiser Zusammenschub zu zum Teil längst wieder abgetragenen oder versunkenen Gebirgen und ihr Auseinandertriften, — das vermutlich durch die fortschreitende Schrumpfung der Erdkugel bedingte felderweise Einsinken der Erdkruste und die hierdurch ermöglichte Ausbildung neuer Weltmeere, — die Zerstörung uralter Landbrücken, — alle diese Vorgänge, die sich wechselseitig beeinflussend von jeher die Gestaltung der äußeren verhältnismäßig äußerst dünnen Schale unseres Erdballes bewirkt haben, — waren zu Beginn der letzten Eis- bzw. „Schneezeit“ infolge der beständig zunehmenden Erstarrung und Verdickung der Erdrinde zu wenigstens ungefährer Ruhe gekommen. Der Atlantische Ozean war allmählich verbreitert, die Verbindung Grönlands über Island mit Nordeuropa schon unterbrochen, der Golfstrom hatte also, von der Entstehung des Ärmelkanals abgesehen, bereits seinen heutigen Verlauf gewonnen. Auch die miozänen Gebirge waren fast schon zu ihrer heutigen Höhe emporgehoben, und vulkanische Ausbrüche waren damals, wie heute, an der Tagesordnung. Es können also keine irdischen Veränderungen gewesen sein, die die Temperatur der gesamten Lufthülle der Erde in bestimmten Zeitabständen um etwa 4 Grad herabsetzten. Vielmehr bleibt nur die Annahme kosmischer Störungen möglich.

Wir müssen hier etwas ausholen. Schon seit langer Zeit sind den Astronomen dunkle Räume am Himmel bekannt, die fast sternlos, oder doch sehr sternarm erscheinen. Das bekannteste Beispiel liefert der „Kohlensack“ in der Nähe der Milchstraße. Diese Sternarmut ist aber nur vorgetäuscht; sie wird vielmehr bewirkt durch Wolken „kosmischen Staubes“, die das Licht sehr weit entfernter

[1]) Vgl. Woldstedt: Die Eiszeit. — Auch die zeitweilig angenommenen Polwanderungen sind längst wieder von der Bildfläche verschwunden, was die Bedeutung der genialen Konzeption Alfred Wegeners in keiner Weise herabmindert.

Sterne nicht mehr zu uns gelangen lassen. Sie bestehen vermutlich aus der gleichen Substanz, wie die Schweife der Kometen, die diese vielleicht an Dichtigkeit, sicher aber an Ausdehnung millionenfach übertreffen.

Nun ist weiter bekannt, daß unser Milchstraßensystem, dem unsere Sonne als winziger Bestandteil angehört, in Form einer Spirale angeordnet ist, gleich den „Nebelflecken“ und „Spiralwirbeln“, die außerhalb unserer Sterneninsel liegen, und vermutlich andere Weltsysteme bedeuten, die dem unseren gleichen, oder dieses an Größe und Ausdehnung noch weit übertreffen mögen. Jedenfalls kehrt die Form eines „Spiralwirbels“, vielleicht als Folge einer rotierenden Bewegung, im Weltraum immer wieder[2]).

Wir wissen nun ferner, daß sich unsere Sonne, begleitet von sämtlichen Planeten, mit ungeheurer Geschwindigkeit einem Punkte zu bewegt, der im Sternbild des Herkules liegt; sie beschreibt vermutlich eine Bahn, die in etwa 200 Millionen Jahren um eine gewaltige Zentralsonne kreist[3]). Jedenfalls werden von ihr in unvorstellbar langen Zeiten ungeheure Räume durchmessen, die durchaus nicht gänzlich „leer“ zu sein brauchen, sondern vermutlich auch Inseln, von „kosmischen Staub“ gebildet, enthalten, die zum Teil auch in der immer wiederkehrenden Form der „Spirale“ angeordnet sind.

Durchmißt nun ein Stern eine solche Spirale, so wird er zuerst auf eine dünne äußere Schicht treffen, darauf in einen „staubfreien“ Raum gelangen, dann wieder in eine diesmal dichtere Staubwolke geraten, um beim dritten Male, nach Durchmessung eines weiteren staubarmen Raumes, vielleicht in den Kern der kosmischen Wolke einzudringen. Im weiteren Verlauf wird die Wolke in umgekehrter Richtung durchschritten, und schließlich nach Überwindung einer letzten schwächeren Staubschicht endgültig verlassen.

Es ist einleuchtend, daß bei dem Durchgang eines ganzen Sonnensystems durch einen kosmischen Spiralnebel auch die begleitenden Planeten in Mitleidenschaft gezogen und, entsprechend den einzelnen Phasen des gesamten Vorganges, mehr oder weniger Licht und

---

[2]) Vgl. Felix Buttersack: Außersinnliche Welten, Verl. Kröner, Stuttgart 1939.

[3]) Vgl. ten Bruggencate: Das astronomische Weltbild. Öffentliche Vorträge, Tübingen 1933/34.

Wärme von ihrem Zentralgestirn empfangen werden. Auf diese Weise sind die einzelnen Abschnitte der Eiszeit und ihre Trennungen durch die „Zwischeneiszeiten“, die amerikanische und deutsche Geologen, von letzteren in ersterer Linie Albrecht Penck, in mühevoller Kleinarbeit einwandfrei festgestellt haben, zwanglos zu erklären.

Sollte diese Theorie das Richtige treffen, so ist die „Eiszeit“, die die Erde im Laufe der letzten 600000—700000 Jahre erlitten hat, entweder ganz vorüber, oder nur noch von einem schwächlichen Nachläufer gefolgt. Darüber werden unsere Nachfahren in 40000 Jahren mehr wissen!

Es entzieht sich meiner Kenntnis, ob diese oder ähnliche Gedankengänge schon irgendwie geäußert oder veröffentlicht sind. Vermutlich sind schon vor mir auch andere Leute auf ähnliche Ideen verfallen. Sollte das der Fall sein, so sei ihnen der Anspruch auf „Priorität“ hiermit ausdrücklich und öffentlich gewährleistet!

Vegetationskundliche Flechtenstudien im Gebiet des Patscherkofels

Von Joachim Langerfeldt, Varel i. Oldbg.

Mit Tafel X

Über die Vegetationsverhältnisse des Patscherkofels bei Innsbruck wurde von Gams 1937 kurz berichtet. Im Juni 1939 hatte ich Gelegenheit, gemeinsam mit Prof. Gams, Innsbruck, das Gebiet zu durchwandern. Für die vielen Hinweise und Anregungen möchte ich ihm an dieser Stelle nochmals herzlich danken. Mein Hauptaugenmerk richtete ich auf das Flechtenvorkommen und besonders auf die im Gebiet prächtig ausgebildeten flechtenreichen Zwergstrauchheiden. In der kurzen mir zur Verfügung stehenden Zeit war es natürlich nicht möglich, die äußerst reichhaltige Flechtenflora des Gebietes erschöpfend zu untersuchen. Die nachstehende Beschreibung der flechtenreichen Zwergstrauchheiden und die Liste der von mir gefundenen Arten können und wollen nicht mehr sein als eine kurze Charakterisierung der lichenologischen Verhältnisse einer, vom vegetationskundlichen Standpunkt aus gesehen, äußerst interessanten Bergkuppe unserer großdeutschen Alpen.

Der 2274 m hohe Patscherkofel bei Innsbruck ist als nördlicher Vorläufer der „Tuxer-Alpen" aufzufassen, die ihrerseits einen Teil der Tiroler Zentralalpen darstellen. Der Berg wird begrenzt im Norden vom Inntal, im Süden vom Viggartal, im Osten von dem 2678 m hohen Glungezer und im Westen vom Wipptal. Die Kuppe des Berges, der einst vom eiszeitlichen Inngletscher überflossen war, ist bis auf einige kleinere Felskuppen und Zacken abgeschliffen. Die Hauptgesteinsmasse besteht aus Kalk- und Quarzphyllit, dem zum großen Teil kalkarmer, kristalliner Schiefer ein- und aufgelagert ist. Bei Lans und Igls kommen nach Gams 1937 Marmorlinsen vor, die sehr wahrscheinlich paläozoischen Ursprungs sind. Infolge der Kalkarmut weist das Gebiet von etwa 1000—2100 m stark saure Bodenbildungen auf. Es handelt sich um Eisenpodsol mit deutlicher Scheidung in einen Auswaschungs- und einen Einwaschungshorizont.

An einer Böschung des Rundweges südlich vom Schutzhaus konnte ich folgendes Bodenprofil beobachten:

24 cm Rohhumus,
4 cm Bleicherde,
6—8 cm schwarzbraun gefärbte, verkittete Eisenerde,
? cm hellrostfarbener Boden.

Trockentorfbildungen treten besonders in den *Rhododendron-ferrugineum*-Beständen auf und erreichen eine Mächtigkeit bis 30 cm. Auf dem Nord- und Südhang des Berges befinden sich mächtige Blockfelder und Blockströme eiszeitlichen Ursprungs.

Nach den Untersuchungen von v. Ficker 1910 und Ekhart 1934 ist das Klima als zentralalpin zu bezeichnen.

Die Flechtenbestände der Zwergstrauchheiden des Patscherkofels

Die Vegetationsverhältnisse des Patscherkofel-Gebietes gleichen im großen und ganzen denen von Pallmann und Haffter 1933 beschriebenen des Oberengadins. Die Anzahl der Blütenpflanzen auf dem Patscherkofel ist allerdings wesentlich geringer. Nach Gams (in litt.) beruht dies darauf, daß das Gebiet während der Eiszeit zum größten Teil vergletschert und in der nachfolgenden Wärmezeit bis zur Gipfelregion bewaldet war. Schon im Gebiet des Glungezer und Rosenjochs ist der Artenreichtum an Blütenpflanzen wesentlich größer. Zu berücksichtigen ist ferner, daß im Oberengadin eine Reihe westalpiner Arten vorkommen, die in dem viel weiter östlich gelegenen Tirol fehlen. Auch in lichenologischer Hinsicht scheint zwischen beiden Gebieten ein gewisser Unterschied zu bestehen. So wird z. B. in keiner der von Pallmann und Haffter aufgeführten Vegetationsaufnahmen *Cladonia alpestris* und *Cl. bellidiflora* erwähnt. Frey 1922 und 1923 erwähnt dagegen aus dem westlich vom Engadin gelegenen Grimselgebiet *Cladonia alpestris*.

Obgleich ich der gleichen Ansicht bin wie Frey 1923, daß es empfehlenswert wäre, die Flechtenbestände innerhalb der Zwergstrauchassoziationen nach skandinavischem Vorbild in weitere Subtypen und Varianten zu gliedern, folge ich doch im großen und ganzen der von Pallmann und Haffter benutzten Einteilung der alpinen Zwergstrauchbestände. Es war mir in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich, das sicherlich durch ökologische Unter-

schiede bedingte mengenweise Auftreten der einzelnen Flechtenarten eingehend zu untersuchen.

Die Zwergstrauchheiden in den Alpengebieten beherrschen sowohl den Unterwuchs der Nadelholzwälder, als auch die unteralpine Stufe bis etwa 2300 m. In den Zentralalpen liegt die obere Grenze jedoch wesentlich höher, wie dies die neueren Untersuchungen von Gams 1939 im obersten Ötztal ergeben haben. Ausgesprochene Flechtenheiden entwickeln sich aber nur auf den baumlosen, windexponierten Hängen und Kuppen. In höheren Lagen werden die hier spalierartig wachsenden *Loiseleuria-procumbens*-Bestände leicht vom Schneegebläse angefressen (vgl. die sehr anschauliche Abb. 4 bei Gams 1937) und weichen mehr oder weniger Windflechten reichen *Carex-curvula-* und *Elyna-myosuroides*-Beständen. Auf nackten Felskuppen und -wänden beherrschen Krustenflechten sowie Parmelien und Umbilicarien das Feld.

Bei den Zwergstrauchheiden des Patscherkofels lassen sich zwei große Gruppen unterscheiden:

1. Die Zwergstrauchheiden der Waldstufe.
2. Die Zwergstrauchheiden der unteralpinen Stufe.

Zur ersten Gruppe gehören die besonders an den Südhängen zur Entwicklung gekommenen

Juniperus-nana—Arctostaphylos-uva-ursi-Heiden und die
Calluna-vulgaris Heiden.

In die zweite Gruppe gehören:

die *Rhododendron-ferrugineum—Vaccinium-myrtillus*-Heiden,
die *Empetrum-hermaphroditum—Vaccinium-uliginosum*-Heiden,
die flechtenreichen *Loiseleuria-procumbens*-Heiden.

Zur Untersuchung gelangten nur die Heiden der unteralpinen Stufe. Für unsere Betrachtung ist es belanglos, ob wir die *Rhododendron-ferrugineum—Vaccinium-myrtillus*-Heide den Rhododendro-Myrtilleta der „nordisch-alpinen“ Richtung zurechnen oder sie als Subassoziation des Rhodoreto-Vaccinietum, als Rhodor.-Vaccinietum extrasilvaticum der „Montpellierschen Schule“ auffassen, da es sich hier weniger um eine „soziologische“ als vielmehr um eine vegetationskundliche Studie handelt. Pallmann und Haffter teilen das Rhodoreto-Vaccinietum in drei Subassoziationen ein: 1. Rhodor.-Vacc. cembretosum. — 2. Rhodor.-Vacc. calamagrostidetosum. — 3. Rhodor.-Vacc. extrasilvaticum.

Ein Eingehen auf die ersten beiden Subassoziationen erübrigt

sich, da es sich um Waldgesellschaften handelt, in deren Bodenschicht die Flechten im allgemeinen nur eine geringe Rolle spielen. Auf die Rindenhaftervereine der Nadelholzbäume, die sich vorwiegend aus *Usnea-*, *Alectoria-*, *Letharia-*, *Parmeliopsis-*, *Parmelia-* und *Cetraria*-Arten zusammensetzen, kann an dieser Stelle gleichfalls nicht näher eingegangen werden, um so weniger, da sie nach den Untersuchungen von Gams, Motyka, Frey, Ochsner u. a. als eigene Gesellschaften aufzufassen sind und somit nichts mit dem eigentlichen „Rhodoreto-Vaccinietum" zu tun haben. Unwillkürlich ergibt sich dabei die Frage, ob man nicht mit gleichem Recht auch charakteristisch zusammengesetzte Moos- und Flechtenvereine der Bodenschicht als eigene Gesellschaften innerhalb des Waldbestandes auffassen kann, denn ihre ökologische Bindung an die übrigen Glieder der „Assoziation" dürfte kaum größer sein, als die der in eigenen Gesellschaften oder Vereinen zusammengefaßten Epiphyten.

Nach Ansicht der schweizer Botaniker Eblin 1901, Hager 1916 und vor allem nach Pallmann und Haffter 1933 besaßen die ursprünglichen, postglazialen Alpenrosenbestände vor der Einwanderung des Waldes eine ähnliche Zusammensetzung wie die heutige waldfreie *Rhododendron-Vaccinium*-Heide. Nach erfolgter Einwanderung der Waldbäume wichen die lichtliebenden Arten dem Waldesdunkel aus. Mit dem Zurückweichen des Waldes, infolge menschlicher, vielleicht auch klimatischer Einflüsse, bildete sich im Laufe der Zeit aus der reduzierten *Rhododendron-Vaccinium*-Gesellschaft das heutige „Rhodoreto-Vaccinietum extrasilvaticum" aus. Demnach erscheint die waldfreie *Rhododendron-Vaccinium*-Heide einmal als primäre Vorstufe des „Rhodoreto-Vaccinietum cembretosum", das andere Mal als eine rückläufige Sukzession der Zirben-reichen Alpenrosen-Gesellschaft.

Die Alpenrosenbestände bedürfen zu ihrer vollen Entwicklung neben einer längeren Schneebedeckung vor allem der Sonne und Wärme. Sie finden sich daher vorwiegend in geschützten Mulden mit ausgiebiger Schneebedeckung. Neben den Leitarten *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium myrtillus* begegnen uns an weiteren Zwergsträuchern *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum*, *Empetrum hermaphroditum*, vereinzelt auch *Loiseleuria procumbens*. In der Bodenschicht herrschen im allgemeinen noch Laubmoose vor. vor allem *Hylocomnium splendens* und *Pleurozium Schreberi*. Der Artenreichtum an Flechten überwiegt zwar den der eigentlichen

Flechtenheiden, die einzelnen Arten selbst erreichen aber keine großen Deckungswerte. In verschiedenen *Rhododendron-Vaccinium*-Heiden am Nordhang des Patscherkofels notierte ich folgende Flechtenarten: *Cetraria islandica, Cladonia rangiferina, Cl. sylvatica, Cl. pleurota, Cl. deformis, Cl. furcata, Cl. crispata, Cl. squamosa, Cl. cenotea, Cl. elongata, Cl. pyxidata, Cl. major, Cl. carneola, Peltigera aphthosa, P. malacea* und *Solorina crocea*, ferner *Cetraria juniperina* auf den Zweigen von *Rhododendron ferrugineum*.

Die *Empetrum-hermaphroditum—Vaccinium-uliginosum*-Heide durchdringt häufig mosaikartig die *Rhododendron*-Bestände, stellenweise alterniert sie auch mit der *Loiseleuria-procumbens*-Heide, so daß eine Abgrenzung nicht immer einfach ist. Neben *Empetrum hermaphroditum* und *Vaccinium uliginosum* begegnen uns regelmäßig *Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea*, stellenweise auch *Juniperus nana* und *Calluna vulgaris*. Nach meinen Beobachtungen am Patscherkofel können wir zwischen einer moos- und zwischen einer flechtenreichen Variante unterscheiden. Die moosreichen Krähenbeeren-Rauschbeeren-Bestände mit *Hylocomium splendens, Rhytidiadelphus triquetrus, Pleurozium Schreberi* und *Ptilium crista-castrensis* leiten zur *Rhododendron-ferrugineum—Vaccinium-myrtillus*-Heide über, an gewissen Standorten besteht aber auch eine Verbindung zu den *Juniperus-nana—Arctostaphylos-uva-ursi-* und den *Calluna-vulgaris*-Heiden. Die Cetrarien- und Cladonien-reichen Bestände leiten in der Regel zur *Loiseleuria-procumbens*-Heide über. In den flechtenreichen Beständen tritt als deutliches Zeichen der Annäherung an die *Loiseleuria-procumbens*-Heide auch vereinzelt die windharte *Cetraria crispa* auf. Neben der allgemein verbreiteten *Cetraria islandica* begegnen uns aus der Gattung *Cladonia*: *Cl. rangiferina*, vereinzelt *Cl. alpestris, Cl. sylvatica, Cl. amaurocraea, Cl. uncialis, Cl. deformis, Cl. pleurota, Cl. pyxidata* und *Cl. macrophyllodes*, ferner die in allen Zwergstrauchheiden des Gebietes nicht seltene *Peltigera aphthosa*. Die Verhältnisse am Patscherkofel gleichen im großen und ganzen denen vom Oberengadin; so beobachtete ich in verschiedenen Beständen am Nordhang zwischen Grünbichl und Boscheben *Lycopodium alpinum*, vereinzelt auch *Lycopodium clavatum*. Beide Arten werden von Pallmann und Hafter als „Assoziationscharakterarten" des Empetreto-Vaccinietum im Oberengadin aufgefaßt.

Die Verbreitung der *Loiseleuria-procumbens*-Heide dürfte in den Alpen im Mittel zwischen 2000 bis 2400 m liegen. An den Nordhängen

des Patscherkofels ist sie jedoch schon bei 1900 m anzutreffen. Die *Loiseleuria-procumbens*-Heide besteht aus zwei deutlich unterscheidbaren Flechtenheidentypen. Wir können unterscheiden:

1. Die Cladonien-reiche *Loiseleuria-procumbens*-Heide.
2. Die *Alectoria-ochroleuca*-reiche *Loiseleuria-procumbens*-Heide.

Beide Typen sind schon vor Jahren und Jahrzehnten erkannt und aus verschiedenen Alpengebieten sowie auch aus Skandinavien beschrieben worden (vgl. Kerner, Schröter, Fries u. a.). Der von Braun-Blanquet 1926 geprägte Name „Loiseleurietum cetrariosum" ist wenig glücklich gewählt, denn nach Vorschlag der Montpellierschen Schule soll mit der Endung — osum — eine „Fazies" bezeichnet werden, nicht aber wie in diesem Falle eine „Assoziation".

Die Cladonien-reichen Bestände, in denen auch *Cetraria islandica* höhere Deckungswerte erreicht, leiten in vielen Fällen zu den *Empetrum-hermaphroditum*-Beständen über. Die *Alectoria-ochroleuca*-reichen Bestände bevorzugen viel extremere, windexponierte Standorte und alternieren in höheren Lagen mit den Curvuleten. Schon Kihlmann 1890 wies bei seinen Untersuchungen auf der Halbinsel Kola nach, daß das Vorkommen der „Cladonien-Heiden" einerseits und der „*Alectoria*-Heiden" anderseits maßgeblich von den Schneeverhältnissen beeinflußt wird. So kommen nach seinen Untersuchungen die „*Alectoria*-Heiden" an stärker windexponierten und früher ausapernden Standorten vor als die einen stärkeren Schneeschutz verlangenden „*Cladonia*-Heiden".

In den Cladonien-reichen *Loiseleuria-procumbens*-Beständen am Patscherkofel notierte ich folgende Flechtenarten: *Cetraria islandica*, *C. crispa*, *C. nivalis*, *C. cucullata*, *Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. elongata*, *Cl. uncialis*, *Cl. amaurocraea*, *Cl. cenotea*. In Mulden mit längerem Schneeschutz ferner *Cladonia alpestris* und *Cl. bellidiflora*. Bei meinem Besuch in der ersten Junihälfte 1939 war erst ein kleiner Teil der eigentlichen „*Cladonia-alpestris*-Heiden" ausgeapert. Eine eingehende Untersuchung der ökologischen Verhältnisse von völlig ausgeaperten *Cladonia-alpestris*-Heiden im Patscherkofel-Gebiet wäre sehr erwünscht, zumal derartige Flechtenheiden in den Alpen äußerst selten sind (vgl. Du Rietz 1924).

Die *Alectoria-ochroleuca*-reiche *Loiseleuria-procumbens*-Heide ist wohl die typischste Flechtenheide im Patscherkofel-Gebiet. Sie entspricht im großen und ganzen der von Du Rietz 1924 aus den Alpen beschriebenen *Loiseleuria-procumbens—Alectoria-ochroleuca*-Assozia-

tion, über deren Vorkommen im kontinentalen Süd-Norwegen der gleiche Verfasser 1925 berichtete. Auch bei dem von Pallmann und Haffter 1933 aus dem Oberengadin beschriebenen „Loiseleurietum cetrariosum alectoriosum“ handelt es sich um den gleichen Pflanzenverein.

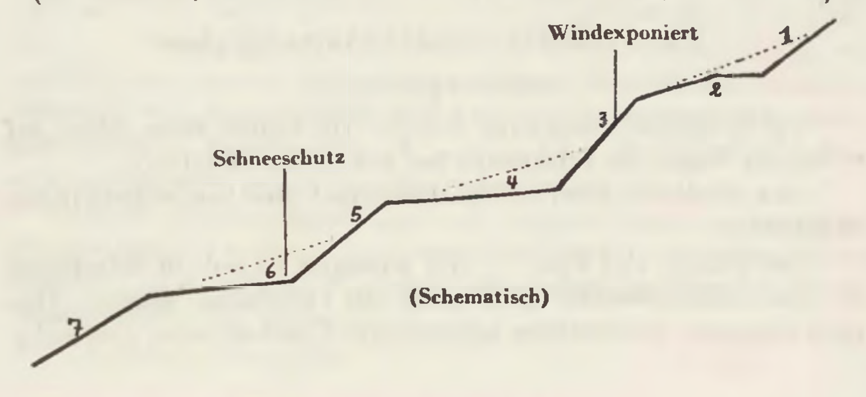
Gut ausgeprägt findet sich die *Alectoria-ochroleuca*-reiche *Loiseleuria-procumbens*-Heide vorwiegend an extrem windexponierten und dem Schneegebläse ausgesetzten Steilhängen bzw. auf hervorragenden Geländerippen. Die Bestände sind unschwer aufzufinden, denn schon von weitem sind die grünlichweißen *Alectoria-ochroleuca*-Rasen zu erkennen. Es handelt sich um eine typisch zweischichtige Gesellschaft, in der die dem Boden sich anschmiegende Strauchschicht häufig von den üppig wachsenden, wirr verzweigten *Alectoria*-Rasen völlig überwuchert wird. Nur bei näherem Zusehen bemerken wir unter den Flechten die *Loiseleuria-procumbens*-Büsche, sowie vereinzelt sterile Stengel von *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum* und *V. myrtillus*. Der dichte Flechtenteppich wirkt sich keineswegs schädigend auf die Zwergsträucher aus, im Gegenteil, in seinem Schutz ist es diesen erst möglich, derartig extreme Standorte zu besiedeln. Neben der tonangebenden *Alectoria ochroleuca* finden sich an weiteren charakteristischen Flechtenarten: *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *C. crispa*, *C. islandica*, vereinzelt *Alectoria nigricans*. Die mehr vereinzelt auftretenden Cladonien spielen keine Rolle mehr. Auch die hier und da zu beobachtenden *Thamnolia vermicularis*, *Th. subvermicularis*, *Stereocaulon alpinum* und *Sphaerophorus globosus* haben mit der *Alectoria*-Heide im Grunde nichts zu tun. Dichtwüchsige Bestände werden von ihnen gemieden. Nach Gams 1939 bildet *Stereocaulon alpinum* mit *Saxifraga bryoides* auf trockenen, kalkfreien Moränenrücken im obersten Ötztal einen eigenen Verein, der auf dem Patscherkofel jedoch nur fragmentarisch ausgebildet ist. *Cetraria nivalis* ist nach meinen Beobachtungen weit häufiger als *C. cucullata*. Eine eigene „*Loiseleuria-procumbens—Cetraria-nivalis*-Ass.“, die nach Du Rietz 1925 im ganzen zentral-skandinavischen Flechtenheidegebiet eine wichtige Rolle spielt und vom gleichen Verfasser 1924 aus Lungau (Salzburg) beschrieben wird, habe ich nicht beobachtet. Die von Du Rietz für *Cetraria nivalis* aus Norwegen angegebene Höhe von ca. 1 dm erreichen unsere Pflanzen kaum. Die durchschnittliche Höhe der Flechte am Patscherkofel beträgt ca. 5—6 cm.

Bestandesaufnahmen von flechtenreichen *Loiseleuria-procumbens*-Heiden am Nordhang des Patscherkofels

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
Loiseleuria procumbens	5.5	4.4	5.5	5.5	4.4	4.4
Vaccinium uliginosum	+.2	2.2	+.2	1.2	+.1	
Vaccinium vitis idaea	+.1	+.2	+.1	+.1	+.1	
Vaccinium myrtillus	+.2	+.2				
Empetrum hermaphroditum	+.1		+.2			
Homogyne alpina	+.1					
Polytrichum juniperinum	+.1	+.2				
Pleurozium Schreberi		+.1				
Cetraria islandica	2.2	+.2	2.2	3.2	2.2	1.2
Cetraria crispa				+.1	1.2	1.2
Cetraria nivalis			+.2	2.2	2.2	2.2
Cetraria cucullata				+.2	2.2	+.2
Alectoria ochroleuca				3.3	3.3	4.4
Cladonia sylvatica	3.2	2.2	2.2	+.2	+.2	
Cladonia rangiferina	2.2	3.2	2.2	+.1	+.2	
Cladonia elongata	+.1	+.2		+.1		
Cladonia amaurocraea		+.1				
Cladonia alpestris		2.2				
Thamnolia vermicularis					+.1	+.1
Stereocaulon alpinum					+.1	

Größe der einzelnen Aufnahmen 2 × 2 m. Datum: 9. Juni 1939.
Aufnahme Nr. 1—3 Cladonien-reiche *Loiseleuria-procumbens*-Heide,
Nr. 4—6 *Alectoria*-reiche *Loiseleuria-procumbens*-Heide.

Vegetationsfolge an einem Hang in Nordwestlage im Gebiet des Patscherkofels bei Innsbruck (ca. 2000 m, oberhalb des Oberen Jochtals, 9. VI. 1939)



1. *Vaccinium myrtillus* 4
   Vaccinium vitis idaea 2
   Pleurozium Schreberi 2
   Hylocomium splendens 3
   Dicranum scoparium . . . . +
   Peltigera aphthosa . . . . . . +

2. *Vaccinium uliginosum* 3
   Empetrum hermaphroditum . . 3
   Loiseleuria procumbens 2
   Vaccinium vitis idaea . . . . +
   Hylocomium splendens 3
   Pleurozium Schreberi 1
   Cladonia sylvatica . . . . . . +
   Cladonia rangiferina . . . . . +
   Cetraria islandica . . . . . . +

3. *Loiseleuria procumbens* 4
   Vaccinium uliginosum 2
   Empetrum hermaphroditum . . +
   Cladonia rangiferina . . . . . +
   Cladonia sylvatica 3
   Cladonia elongata . . . . . . +
   Cladonia pyxidata . . . . . +
   Cetraria islandica 2

4. *Loiseleuria procumbens* 4
   Vaccinium uliginosum 3
   Vaccinium vitis idaea . . . . +
   Rhododendron ferrugineum . . +
   Hylocomium splendens 3
   Hypnum crista-castrensis . . . +
   Cladonia sylvatica 2
   Cladonia rangiferina . . . . . +
   Cetraria islandica 1

5. *Loiseleuria procumbens* 4
   Vaccinium myrtillus . . . . . +
   Cladonia sylvatica 3
   Cladonia rangiferina 1
   Cetraria islandica 1

6. *Loiseleuria procumbens* 3
   Rhododendron ferrugineum . . 2
   Vaccinium myrtillus 2
   Vaccinium vitis idaea . . . . +
   Cladonia alpestris 3
   Cladonia sylvatica 1
   Cladonia rangiferina . . . . . +
   Cladonia bellidiflora . . . . . +
   Cetraria islandica 1
   Lycopodium alpinum . . . . +

7. *Loiseleuria procumbens* 4
   Vaccinium uliginosum 2
   Vaccinium vitis idaea . . . . +
   Vaccinium myrtillus 1
   Cladonia rangiferina 3
   Cladonia sylvatica 2
   Cladonia alpestris . . . . . . +
   Cladonia elongata . . . . . . +
   Cetraria islandica 1

Die Aufnahmen Nr. 1, 2, 4, 6 liegen im Schneeschutz. Die Aufnahme Nr. 6 begann am Aufnahmetag (9. VI. 1939) auszuapern.

Die Aufnahmen Nr. 3, 5, 7 liegen windexponiert und waren völlig schneefrei.

Flechtenliste mit Standortsangaben

Sphaerophoraceae

Sphaerophorus compressus Ach. — Im Gebiet nicht selten auf steinigem Boden, in Felsnischen bei den „Mohrenköpfen".

Sph. coralloides Pers. — Verschiedentlich über bemoosten Steinen angetroffen.

Sph. fragilis (L.) Pers. — Auf steinigem Grund, in Felsnischen bei den „Mohrenköpfen" gemeinsam mit *Ochrolechia tartarea*, *Alectoria nigricans*, *Racomitrium lanuginosum*, *Gymnomitrium coralloides*.

Peltigeraceae

Solorina crocea (L.) Ach. — Im Gebiet an geeigneten Standorten nicht selten, gut ausgebildete fertile Lager zwischen Felsblöcken unterhalb der Lawinengallerie zwischen *Racomitrium canescens*.

Nephroma Langerfeldtianum Gyel. nov. spec.

Die Flechte fand ich am 8. VI. 1939 an einer Wegböschung unter *Empetrum hermaphroditum* und *Loiseleuria procumbens* auf der Strecke zwischen der Schihütte und den „Mohrenköpfen". Die von mir als *N. laevigatum* angesehene Flechte schickte ich zur Revision Dr. V. Köfaragó-Gyelnik, National-Museum Budapest, ein, der mir mitteilte, daß es sich um eine neue Spezies handele, der er obigen Namen gegeben habe. Am 12. XII. 1939 schickte mir Dr. V. Köfaragó-Gyelnik die folgende Diagnose, die mit seiner gütigen Erlaubnis hier wiedergegeben sei.

„***Nephroma Langerfeldtianum*** Gyelnik n. sp.

Thallus exsoridiosus, exisidiosus, epapillosus, lobatus, lobis 3 ad 10 mm latis, ca. 10—20 mm longis, irregulariter minus imbricatis (sed non panniformibus), ad margines integris vel plus minus minutolobatis, superne castaneus, nudus, plus minusve levigatus, opacus, epruinosus, subtus fuscus, versus marginem pallidior, levis vel subrugosus macroscopiter glaber, microscopiter pubescens, opacus.

Apothecia ca. 3—7 mm magna, in dorsis grosse rugosa, glaber, marginibus thallinis concoloribus, opacis epruinosus, persistentibus, integris vel subintegris, exisidiosis, opacis. Epithecium pallide fuscum, non vel subinspersum, J—. Hymenium hyalinum, 65—75 crassum, J+, vinose rubens, paraphysibus conglatinatis, hyalinis, ca. 0,8 μ crassis, eramosis, ascis clavato-fusiformibus, ca. 7—11 crassis, 8 sporis. Sporae hyalinae, dein celeriter pallide fuscae, elongato-ellipsoideae, ad apices rotundatae, rectae vel plerumque subcarvatae, 4-blastae, 18—20 μ longae, 4,5—5,5 μ crassae. Hypothecium hyalinum vel sordide hyalinum, J+ viridescenti-coeruleum, demum vinose rubens. Gonidia 5—7 μ magna, viridia vel luteolo-viridia, globosa vel ovoidea, palmelloides? Medulla alta, K—, C—, KC+ flava pulchra, P+ citrina deindeque aurantiaca (non rubescens).

Affinis *N. flavireagenti* Gyel., *N. Sipeano* Gyel. et *N. Schulz-Korthii* Gyel. sed thallus et *Apothecia exisidiata* etc. — Similis *N. subtomentello* (Nyl.) Gyel. sed medulla KC+ flava pulchra, thallus in dorsis apothecirum glaber, etc.

N. Filarskyano Gyel. differt medulla KC+ flava pulchra (non KC—) et thallus subtus termiter pubescens (macroscopiter glaber), etc.

Patscherkofel bei Innsbruck, Tirol (typus in hb. mus. Budapest et in hb. Langerfeldt)."

Peltigera aphthosa (L.) Hoffm. — Im ganzen Gebiet innerhalb der Zwergstrauchheiden häufig zwischen Moosen anzutreffen.

P. polydactyla (Neck.) Hoffm. — Innerhalb der Alpenrosen-Heidelbeer-Heide vereinzelt angetroffen.

f. *microcarta* (Ach.) Meràt. — An einer Quelle unweit der Schutzhütte, gemeinsam mit *Cladonia furcata* var. *pinnata* zwischen *Aulacomnium palustre* und *Bryum Schleicheri*.

P. malacea Ach. — Innerhalb der Zwergstrauchheiden zwischen Moosen nicht selten, vielfach gemeinsam mit *P. aphthosa*.

f. *imbricata* Gyel. — Zwischen *Dicranum*-Rasen am Nordhang. Det. V. Köfarago-Gyelnik, Budapest.

P. canina (L.) Willd. — Oberhalb der Igler Alm (ca. 1500 m) über *Drepanocladum uncinatum* und *Hypnum splendens*.

Lecideaceae

Lecidea pantherina Th. Fr. — Auf Blöcken der Blockfelder am Nord- und Südhang. Gemeinsam mit *L. lapicida*, *L. obscurissima*, *L. Kochiana*, *Rhizocarpon geographicum*, *Rh. alpicolum*, *Umbilicaria cylindrica* u. a.

L. lapicida Ach. — Verbreitung wie *L. pantherina*, ferner auf Blöcken im Alpengarten.

L. obscurissima Nyl. — Auf den Blöcken der Blockfelder häufig.

L. Kochiana Hepp. — Auf den Blöcken der Blockfelder vereinzelt beobachtet.

Eine weitere Anzahl von *Lecidea*-Arten wurde im Gebiet beobachtet, deren Bestimmung jedoch einem Spezialisten vorbehalten bleiben muß.

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. — Weit verbreitet auf den Blöcken der Blockfelder am Nord- und Südabhang. Die Bestände sind schon von weitem durch ihre grüngelbe Farbe zu erkennen.

Rh. alpicolum Rabh. — Auf Gneisblöcken verbreitet, gemeinsam mit *Rh. geographicum*, *Lecidea-* und *Lecanora*-Arten, *Haematomma ventosum*, *Parmelia-* und *Umbilicaria*-Arten.

Cladoniaceae

Baeomyces aeruginosus DC. — Auf geeignetem Substrat, morsches Holz usw., an Böschungen in schattiger Lage nicht selten, so z. B. oberhalb der Igler Alm.

Cladonia rangiferina (L.) Web. — Häufig in den Zwergstrauchheiden des ganzen Gebietes, z. T. fruchtend. Reaktionen: K+, P+.

f. *humilis* Anders. — Niederliegende Form, weniger häufig als die Hauptform.

Cl. sylvatica (L.) Harm. — Gleich der *Cl. rangiferina* eine der häufigsten Cladonien innerhalb der Zwergstrauchheiden. Reaktionen: K—, P+.

Cl. alpestris (L.) Rabh. — Kommt besonders auf den Schneeböden im Gebiet vor. Vereinzelt zwischen *Empetrum hermaphroditum* und *Loiseleuria procumbens*. Reaktionen: K—, P—.

Cl. macilenta (Hoffm.) Nyl. var. *styracella* (Ach.) Wain. — Igler Alm, zwischen Moosen, gemeinsam mit *Cl. cornutoradiata*, *Cl. squamosa* und *Cl. pyxidata*. Reaktionen: K+, P+.

Cl. digitata Schaer. — Die einfache Form unter *Rhododendron ferrugineum* häufiger anzutreffen. Eine monströse Form oberhalb der Igler Alm in schattiger Lage. Reaktionen: K+, P+.

Cl. coccifera L. — Fruchtende Exemplare vereinzelt unter *Calluna vulgaris* am Nordhang. Reaktionen: K—, P—.

Cl. pleurota (Flk.) Schaer. f. *albida* Wain. — In den Zwergstrauchheiden am Nordhang ganz vereinzelt beobachtet. Wird aber im Gebiet häufiger sein. Reaktionen: K+, P—.

Cl. deformis Hoffm. f. *crenulata* Ach. und f. *gonecha* Ach. — Beide Formen in den Zwergstrauchheiden am Nordhang häufig; z. B. unter *Vaccinium uliginosum* gemeinsam mit *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. elongata* und *Polytrichum alpinum*. Reaktionen: K—, P—.

Cl. bellidiflora (Ach.) Schaer. — Scheint gleich der *Cl. alpestris* Schneeböden zu bevorzugen; so traf ich sie besonders auf frisch ausgeaperten Stellen (9. VI. 1939). Reaktionen: K—, P—.

f. *subuliformis*. — Unterhalb der „Mohrenköpfe“ zwischen Moosen vereinzelt.

Cl. amaurocraea (Floerk.) Schaer. f. *oxyclada* Wain. — Im Gebiet nicht selten, z. B. am Nordhang zwischen *Dicranum*-Rasen gemeinsam mit *Cetraria islandica*. Reaktionen: K—, P—.

Cl. uncialis (L.) Web. f. *subobtusata* Arn. — In der Alpenrosen-Heidelbeer-Heide nicht selten, gemeinsam mit *Cl. rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. crispata*, *Cl. cenotea*, *Cl. major* und *Cetraria islandica*. Reaktionen: K—, P—.

Cl. furcata (Huds.) Schrad. var. *pinnata* (Flk.) Wain. f. *foliolosa* Del. — Im Gebiet verbreitet. Reaktionen: K—, P+.

f. *impedita* Scriba. — An einer Quelle unweit der Schutzhütte zwischen *Aulacomnium palustre* und *Bryum Schleicheri*.

Cl. crispata (Ach.) Flot. var. *dilacerata* Schaer. — In der Alpenrosen-Heidelbeer-Heide nicht selten, vgl. *Cl. uncialis*. Reaktionen: K—, P—.

f. *elegans* Del. — Beblätterte Form der var. *dilacerata*, kommt gemeinsam mit dieser vor.

var. *subracemosa* Wain. — In den Zwergstrauchheiden am Nordhang nicht selten.

Cl. squamosa (Scop.) Hoffm. var. *denticollis* Hoffm. — Oberhalb Igler Alm in schattiger Lage zwischen Moosen, stark fruchtend. Reaktionen: K—, P—.

f. *squamosissima* Floerk. — Am Nordhang auf bemoosten Blöcken in schattiger Lage.

Cl. cenotea (Ach.) Schaer. — Innerhalb der Zwergstrauchheiden am Nordhang vereinzelt angetroffen. Vgl. *Cl. uncialis*. Reaktionen: K—, P—.

Cl. elongata (Jacq.) Hoffm. = *Cl. gracilis* (L.) Willd. var. *elongata* (Jacq.) Hoffm. — Innerhalb der Alpenrosen-Heidelbeer-Heide des Gebietes nicht selten. Reaktionen: K+, P+.

Cl. degenerans (Floerk.) Spreng. — Am Nordhang innerhalb der Zwergstrauchheiden vereinzelt angetroffen. Reaktionen: K—, P+.

Cl. macrophyllodes Nyl. — Am Nordhang in sonniger Lage unter *Rhododendron ferrugineum*. Reaktionen: K+, P+.

Cl. verticillata Hoffm. var. *cervicornis* (Ach.) Floerk. — Am Nordhang zwischen *Juniperus nana*. Reaktionen: K—, P+.

Cl. pyxidata (L.) Fr. f. *lophyra* Ach. — Fruchtende Exemplare nicht selten in den Zwergstrauchheiden. Reaktionen: K—, P+.

var. *pocillum* Ach. — An geeigneten Standorten nicht selten, z. B. am Nordhang auf Gneisblöcken über trockenen *Juniperus-nana*-Nadeln. Anders 1936 nimmt sie als eigene Art.

Cl. fimbriata (L.) Fr. — Unterhalb der Igler Alm zwischen *Calluna vulgaris*. Reaktionen: K—, P+.

Cl. major (Hag.) Zopf. — Am Nordhang innerhalb der Zwergstrauchheiden ziemlich häufig. Reaktionen K—, P+.

Cl. cornuto-radiata Coem. f. *repetito-prolifera* Sandst. — Oberhalb der Igler Alm zwischen Moosen an einer Wegböschung. Reaktionen: K—, P+.

Cl. nemoxyna (Ach.) Coem. — Am Nordhang vereinzelt unter *Rhododendron ferrugineum* beobachtet. Es handelt sich um die milde Form P—. Vgl. Sandstede 1938.

Cl. carneola Fr. — Am Nordhang häufig zwischen *Polytrichum*-Rasen.

Stereocaulon coralloides Fr. — Im Gebiet an geeigneten Standorten nicht selten.

St. alpinum Laur. — Auf winderodierten Stellen in höheren Lagen nicht selten.

St. botryosum Laur. — „Mohrenköpfe", dichte Kissen in Felsnischen, gemeinsam mit *Racomitrium lanuginosum*, *Schisma Sendtneri*, *Gymnomitrium corallioides*, *Ochrolechia tartarea* und *Thamnolia vermicularis*.

Umbilicariaceae

Umbilicaria cylindrica Schaer. — Eine der häufigsten Blattflechten auf Gneisblöcken.

U. deusta Baumg. — Auf Gneisblöcken nicht selten. CaCl färbt das Lager rot.

U. crustulosa Ach. emend. Frey. — Auf Gneisblöcken vereinzelt beobachtet.

U. hirsuta Ach. em. Frey. — Auf Gneis mehr oder weniger häufig.

Acarosporaceae

Acarospora chlorophana (Wbg.) Mass. — Südseite, prächtig ausgebildete Lager auf Gneis unter überhängenden Felswänden.

Biatorella cinerea (Schaer.) Th. Fr. — Auf Felsblöcken (Quarzit) vereinzelt beobachtet.

B. testudinea (Ach.) Mass. — Verbreitung wie *B. cinerea*.

Lecanoraceae

Lecanora polytropa Ach. — Im ganzen Gebiet auf kalkfreiem Gestein verbreitet. Lager K+, gelb.

L. cinerea Roehl. — Auf Gneisblöcken häufig beobachtet.

L. sordida Th. Fr. — Auf Gneis nicht selten.

L. (*Plac.*) *rubina* Ach. — Auf Quarzit nicht selten; vgl. *Rinodina oreina.*

Ochrolechia tartarea (L.) Mass. — Im Gebiet nicht selten, z. B. „Mohrenköpfe", in Felsnischen über Moosen.

Haematomma ventosum (L.) Mass. — Charakteristische Flechte an stärker exponierten Flächen auf den Blöcken der Blockhalden usw., ferner gut ausgebildete Lager auf Gneisblöcken im Alpengarten.

Nach Migula 1929 „auf Kalk und kalkhaltigem Gestein im Gebirge zerstreut". Das Substrat am Patscherkofel ist nach den HCl-Proben jedoch als kalkfrei anzusehen.

Parmeliaceae

Parmeliopsis ambigua (Ach.) Nyl. — Im Gebiet verbreitet, z. B. oberhalb der Igler Alm auf einem Baumstumpf, gemeinsam mit *P. hyperopta* und *Cetraria pinastri.* Nach Gams handelt es sich bei dem Vorkommen dieser drei Flechten um einen nicht nitrophilen Epixylenverein, dem „Parmeliopsetum ambiguae", der in den Alpen ebenso allgemein verbreitet ist wie in den Karpathen und in Skandinavien. Das Vorkommen dieses Flechtenvereins beschränkt sich fast ausschließlich auf im Winter schneebedeckten Substraten. *P. ambigua* begegnet uns jedoch auch in tieferen Lagen. Sandstede 1912 erwähnt sie von Oldenburg, Erichsen 1930 für Schleswig-Holstein, Schulz 1931 und Hillmann 1939 von der Mark Brandenburg, ferner Schade 1939 von der ostpommerschen Küste. Schulz 1931 bezeichnet die Flechte als alpin bzw. als subalpin und führt sie in einer Liste von Arten an, die nur der nördlichen Hemisphäre eigen sind. Hillmann 1933 schreibt jedoch über die Verbreitung von *P. ambigua*: „In allen Ländern Europas. Ferner: Sibirien, Nordafrika, Nordamerika."

P. hyperopta (Ach.) Nyl. — Im Gebiet verbreitet, fast stets gemeinsam mit *P. ambigua.*

Parmelia physodes (L.) Ach. — Auf Nadelholz eine der häufigsten Flechten, vereinzelt auch auf *Rhododendron ferrugineum* angetroffen.

Verschiedentlich wurden Gallen auf den Thalluslappen angetroffen, die nach freundlicher Bestimmung von Dr. K. Keissler, Wien, durch *Abrothallus Parmeliarum* Nyl. hervorgerufen werden. Der gleiche Pilzbefall zeigte sich auch bei verschiedenen Usneen.

f. *labrosa* Ach. — Gleich der Hauptart häufig.

P. austerodes Nyl. — Auf *Pinus cembra* verschiedentlich angetroffen.

P. encausta (Sm.) Ach. — Auf Gneisblöcken verbreitet, häufig z. B. bei den „Mohrenköpfen".

var. *textilis* Ach. — Verbreitung wie die Hauptart.

P. stygia (L.) Ach. — „Mohrenköpfe", gut ausgebildete Lager auf Gneisblöcken, gemeinsam mit *Rhizocarpon geographicum*, *Rh. alpicolum*, *Umbilicaria cylindrica*, *U. polyphylla*, *P. saxatilis*, *P. encausta* und *Cornicularia normoerica*.

P. furfuracea (L.) Ach. — Auf Zweigen der Nadelholzbäume im ganzen Gebiet häufig. Sehr formenreich! Fruchtend wurde gefunden: var. *olivetorina* (Zopf.) Zahlbr. f. *ceratoides* Hilitz., det J. Hillmann, Berlin. Reaktion: Medulla $CaCl_2O_2$ rubescit.

P. pubescens (L.) Wainio. — „Mohrenköpfe", vereinzelt auf Gneis.

P. saxatilis (L.) Ach. — Auf Felsblöcken im ganzen Gebiet verbreitet. Reaktionen: Mark K+, gelb, später rot, P+ rot.

P. omphalodes (L.) Ach. var. *panniformis* Ach. f. *cinereoalbida* (Harm.) Zahlbr. — „Mohrenköpfe", auf Gneisblöcken nicht selten. — Det. J. Hillmann, Berlin.

P. minuscula Nyl. — „Mohrenköpfe", vereinzelt auf Gneisblöcken.

Cetraria juniperina (L.) Ach. — Nordhang, vereinzelt an *Rhododendron ferrugineum*.

P. pinastri (Scop.) S. Gray. — Verbreitung siehe *Parmeliopsis ambigua*, stets mit dieser zusammen.

C. Laureri Kplhbr. — Kleinere Lager auf Fichtenzweigen, gemeinsam mit *Parmelia*, *Alectoria*- und *Usnea*-Arten.

C. hepatizon (Ach.) Wain. — „Mohrenköpfe", auf Gneisblöcken gemeinsam mit *Parmelia austerodes*, *P. saxatiles* u. a. — Reaktionen: K+, gelb, dann rot, P+, rostgelb.

Ein weiteres fruchtendes Exemplar ist nach freundlicher Revision von J. Hillmann, Berlin, „etwa f. *minor* (Schaer.) Hillm.".

C. nivalis (L.) Ach. — Charakterflechte innerhalb der windexponierten *Alectoria-ochroleuca*-reichen *Loiseleuria-procumbens*-Heide.

C. cucullata (Bell.) Ach. — An gleichen Standorten wie *C. nivalis*, jedoch weniger häufig.

C. islandica (L.) Ach. — Eine der häufigsten Flechten innerhalb der Zwergstrauchheiden des Gebietes. Von der einheimischen Bevölkerung als „Goasstrauben" bezeichnet. — Reaktionen: Mark und Pseudocyphellen P+, rostrot.

f. *pallescens* Britzelm. — Vereinzelt innerhalb der Zwergstrauchheiden angetroffen.

f. *platyna* (Ach.) Schaer. — Verschiedentlich zwischen *Hylocomium splendens*, *Pleurozium Schreberi* gemeinsam mit *Peltigera aphthosa* beobachtet.

C. crispa (Ach.) Nyl. — Auf windexponierten Hängen innerhalb der *Alectoria-ochroleuca*-reichen *Loiseleuria-procumbens*-Heide vereinzelt angetroffen. Scheint im Gebiet weniger häufig zu sein, als ich zuerst angenommen hatte. Die Mehrzahl meiner Funde erwies sich bei späterer Untersuchung als schmallappige Formen der *C. islandica*, also P +, rostrot. Vgl. hierzu auch die Beobachtungen von Lynge 1938 in der Arktis.

Die chemischen Bestandteile der *C. islandica*-Gruppe wurden von Asahina 1934 und Asahina und Yasue 1937 eingehend untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß der *C. crispa* im Gegensatz zu *C. islandica* die Fumarprotocetrarsäure fehlt. Hierauf beruht auch die Nichtverfärbung der *C. crispa* bei Zusatz von alkoholischer Paraphenylendiaminlösung. Eigenartigerweise liegen die Verhältnisse bei den japanischen Exemplaren umgekehrt, wie mir Prof. Asahina, Tokio, auch brieflich (14. V. 1938) mitteilte. — Vgl. ferner Hillmann 1936 und Schade 1939.

Cornicularia normoerica DR. — Auf Gneisblöcken nicht selten, gemeinsam mit *Umbilicaria*-, *Parmelia*-, *Lecidea*- und *Rhizocarpon*-Arten.

Letharia vulpina (L.) Wainio. — Gut ausgebildete Lager dieser auffällig grüngelb gefärbten Flechte nicht selten auf morschen, entrindeten *Pinus-cembra*-Stubben.

L. divaricata (L.) Hue. — Häufig an Nadelholzzweigen, z. B. *Pinus cembra*, *Picea excelsa*, *Larix decidua*. In der Regel gemeinsam mit *Usnea*- und *Alectoria*-Arten.

Alectoria ochroleuca (Ehrh.) Nyl. — Charakterflechte auf windexponierten, früh ausapernden Hängen und Kuppen innerhalb der *Loiseleuria-procumbens*-Heide. Die Mehrzahl der beobachteten Exemplare war steril, doch gelang es mir, mehrere gut fruchtende Exemplare aufzufinden.

A. nigricans (Ach.) Nyl. — Innerhalb der *Alectoria-ochroleuca*-reichen *Loiseleuria-procumbens*-Heide vereinzelt angetroffen, ferner auf Gneisblöcken über *Parmelia saxatilis*.

A. implexa (Hoffm.) Nyl. — Üppige Exemplare auf *Pinus cembra* und *Larix decidua*.

f. *cana* (Ach.) Nyl. — Sehr dünne Zweige von weißlicher Farbe; wurde vereinzelt beobachtet.

A. jubata (L.) Ach. — Häufig auf *Pinus cembra* und *Larix decidua*. (*Bryopogon jubatus* L. f. *lacunosus* Gyel. wurde verschiedentlich am Südhang auf *Pinus cembra* beobachtet. Det. V. Kőfaragó-Gyelnik, Budapest.)

Ramalina strepsilis (Ach.) Zahlbr. — Nicht selten auf von Alpendohlen gedüngten Gipfelflächen kleinerer Felskuppen, ferner unweit des Schutzhauses auf kleineren Felsblöcken.

Das „Ramalinetum strepsilis“, das nach Braun-Blanquet 1928 an den Vogel und Murmeltiersitzplätzen der Alpen und der Tatra auf überdüngten Kulmflächen vorkommt, wurde von Motyka 1925 eingehend behandelt. Es handelt sich bei *R. strepsilis* um eine ausgesprochen nitrophile Flechtenart. Lynge 1921 sieht sie als ornithokoprophile Art an. Das Vorkommen der Flechte ist jedoch nicht an montane Regionen gebunden. In Küstengebieten der Nord- und Ostsee wurde die Flechte mehrfach beobachtet, vgl. Sandstede 1912 und Erichsen 1930. Schulz 1931 erwähnt *R. strepsilis* von Granitblöcken in der Mark Brandenburg. Selbst in ausgesprochenen Trockengebieten mit 500 mm jährlichem Niederschlag, wie in dem Trockentale bei Tröbsdorf a. d. Unstrut, ist die Flechte auf Sandstein nicht selten, wie ich mich durch Belegexemplare, die mir W. Krause, Leipzig, zur Bestimmung schickte, überzeugen konnte.

Usnea: Ein Teil der von mir im Patscherkofel-Gebiet gesammelten *Usnea*-Arten, die ich Herrn Dr. J. Motyka, Lemberg, zur Revision eingeschickt hatte, ist infolge der kriegerischen Verwicklungen der letzten Zeit leider verlorengegangen. Ich beabsichtige, das verlorengegangene Material bei einem nochmaligen Besuch des Gebietes neu zu sammeln und werde es dann mit den noch vorhandenen Funden später veröffentlichen.

Thamnolia: Asahina 1937 hat *Thamnolia-vermicularis*-Exemplare makro- sowie mikrochemisch untersucht und dabei festgestellt, daß die als *Th. vermicularis* Schaer. bezeichnete Flechte ein Gemisch von zwei physiologisch verschiedenen Arten ist. Auf Grund der verschiedenen Stoffwechselprodukte, Thamnolsäure bei der einen, Squamatsäure und Baeomycessäure bei der anderen Sorte, hat er die Flechte in zwei Arten aufgeteilt.

1. *Th. vermicularis* Schaer. emend. Y. Asahina. Thamnolsäurehaltig. Reaktionen: K+, goldgelb, dann rot. P+, tieforangegelb.

2. *Th. subvermicularis* Y. Asahina. Squamat- und Baeomycessäurehaltig. Reaktionen: K+, hellgelb bis zitronengelb. P+, gelb.

Prof. Asahina, Tokio, sandte mir liebenswürdigerweise Exemplare von beiden Arten. Die verschiedenen Farbreaktionen der vom Jezo (Hokkaido), Mt. Daisetsu, stammenden Arten sind, wie ich mich selbst überzeugt habe, äußerst auffällig. Bei Prüfung des auf dem Patscherkofel gesammelten *Thamnolia*-Materials fanden sich sowohl Exemplare von *Th. vermicularis* als auch Exemplare von *Th. subvermicularis*. Die Farbreaktionen gleichen den japanischen Exemplaren vollkommen. Demnach treten im Patscherkofel-Gebiet auf:

Thamnolia vermicularis Schaer. emend. Y. Asahina (f. *subiliformis* Schaer.). — Häufig zwischen *Alectoria ochroleuca*, ferner zwischen und über Moosrasen. z. B. an den „Mohrenköpfen über *Gymnomitrium corallioides*".

Th. subvermicularis Y. Asahina (f. *taurica* Schaer.). — Besonders auf freien winderodierten Stellen zwischen nackten Scherbenschutt.

Die Formen f. *subuliformis* (Durchmesser der Lagerstiele 1 bis 2 mm) und f. *taurica* (Durchmesser der Lagerstiele 5—6 mm) kommen bei beiden Arten vor. Übergänge von der einen zur anderen Form sind häufig.

Buelliaceae

Rinodina oreina (Ach.) Mass. — Auf Quarzit nicht selten. Nach Gams 1937 besonders auf von Hasen gedüngten Felsen, gemeinsam mit der gleichfalls nitrophilen *Lecanora* (*Plac.*) *rubina*.

Verrucariaceae

Verrucaria margacea Wahlenb. — Kleinere Lager auf Gneisgeröll in einem Rinnsal unweit der Schutzhütte.

Die obenstehende Flechtenliste ist lediglich als ein Ausschnitt aus der überaus reichhaltigen Flechtenflora des Patscherkofel-Gebietes anzusehen. Ich hoffe bei einem nochmaligen Besuch des Gebietes die Liste weitestgehend vervollständigen zu können.

Literaturübersicht

Asahina, Y.: Über die Reaktion von Flechtenthallus. — Acta Phytochimica vol. VIII, Tokyo 1934.

Asahina, Y u. Yasue, M.: Untersuchungen über Flechtenstoffe. LXXIX. Mitteilung: Über die Bestandteile von *Cetraria islandica* (L.) Ach. — Ber. Deutsch. Chem. Ges., Berlin 1937.

Asahina, Y: Lichenologische Notizen (IX), *Thamnolia vermicularis* Schaer. — Journ. Japan. Bot. XIII, Tokyo 1937.

Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. — Berlin 1926.

Ekhart, R.: Klima von Innsbruck. — Ber. Natw. Med. Ver. Innsbruck 1934.

Erichsen, C. F. E.: Die Flechten des Moränengebietes von Ostschleswig mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, Berlin 1929.

Fischer, H. v.: Innsbrucker Föhnstudien. — Denkschr. Akad. Wien 85, 1910.

Frey, E.: Die Berücksichtigung der Lichenen in der soziologischen Pflanzengeographie, speziell in den Alpen. Basel 1923.

Gams, H.: Der Patscherkofel, seine Naturschutzgebiete und sein Alpengarten. — Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere 1937.

— Das Venter Tal. — Festschr. d. Zweiges Mark Brandenburg d. deutschen Alpenvereins 1939.

Hillmann, J.: *Parmeliaceae*, Rabenhorsts Kryptogamenflora, 3. Teil. Leipzig 1936.

— Zur Flechtenflora der Mark Brandenburg VI. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 71, 1939.

Kihlman, A.: Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. — Helsingfors 1890.

Migula, W.: Kryptogamenflora (Thoméschè Flora) 1929.

Pallmann, H. u. Haffter, P.: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 42, Zürich 1933.

Du Rietz, E.: Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im kontinentalen Süd-Norwegen. — Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. IV, Upsala 1925.

Sandstede, H.: Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordsee-Inseln. — Abh. Nat. Ver. Bremen 47, 1912.

— Ergänzungen zu Wainios Monographia „*Cladoniarum* universalis“ unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens der Cladonien zu Asahinas Diaminprobe. — Fedde, Rep. Beih. CIII, 1938.

Schulz, H.: Die Flechtenvegetation der Mark Brandenburg. — Fedde, Rep. Beih. LXVII.

Schade, A.: Beiträge zur Kryptogamenflora der Ostseeküste von Ostpommern. — Fedde, Rep. Beih. CXI, 1939.

Pflanzensoziologische Beobachtungen während einer Reise durch Schleswig-Holstein im Juli 1939

Von Wilhelm Libbert

Der im Osten Deutschlands wohnende und arbeitende Pflanzensoziologe hat keine Gelegenheit, atlantische Pflanzenarten an ihrem Standorte zu sehen, atlantische Pflanzengesellschaften zu untersuchen. Sie sind ihm nur aus der Literatur bekannt. Und wenn ihm auch an der östlichen Ostseeküste einige atlantische Gesellschaften zu Gesicht kommen, so sind sie dort meist nur noch fragmentarisch entwickelt. Er wird daher mit Freuden jede Gelegenheit ergreifen, ein Gebiet des Vaterlandes aus eigener Anschauung kennenzulernen, dessen Flora einen erheblichen Anteil an atlantischen Arten aufweist, und dessen Vegetation atlantische Gesellschaften in schöner Entwicklung zeigt.

Mir war es durch die freundliche Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der ich hier meinen geziemenden Dank ausspreche, möglich, im Juli 1939 eine vierzehntägige Reise durch Schleswig-Holstein zu unternehmen. In erster Linie galt sie dem Studium atlantischer Gesellschaften. Über die wichtigsten soziologischen Ergebnisse der Reise soll hier kurz berichtet werden. Naturgemäß kann es sich dabei nicht um eine einigermaßen erschöpfende Darstellung handeln. Sie trägt durchaus den Charakter des Zufälligen. Trotzdem dürften ihre Ergebnisse nicht ohne Interesse sein.

Die erste Reisewoche wurde ausgefüllt durch Autofahrten von Hamburg aus in das südliche und mittlere Holstein. Dabei wurden besucht: die Wilstedter Heide, das Ohe-Moor, der Ihl-See bei Segeberg, der Segeberger Gipsfelsen, der Mönchsteich bei Trittau, die Laubwälder bei Steinhorst (Lauenburg), das Ufer der unteren Elbe bei Fährhaus Wittenbergen, das Elbufer bei Fährmannsand, das Obenaltendorfer Moor im Kreise Stade (zur Provinz Hannover gehörig), das Mündungsgebiet der Oste, die Umgegend von Pinneberg (Lentförde, Nützener Heide usw.), Dreibeeken, Harksheide, Wälder am Elbufer zwischen Escheburg und Börnsen, die Elbmarsch bei Escheburg, Elbufer zwischen Altengamme und Hamburg.

In der zweiten Woche war Plön in Holstein Standquartier. Von hier aus wurden besucht: die Insel Fehmarn, besonders ihre Nord- und Ostküste, die Buchenwälder am Gr. Plöner See und am Pluss-See, die Hohwachter Bucht an der Ostsee, Buchenwälder bei Eckernförde, das Heidegebiet bei Dörpstedt, das Marschgebiet bei Oster-Efkebüll nördlich von Husum, die Bargumer Heide, der Bottschlotter See im Kreise Südtondern, Wälder bei Schleswig, die nähere Umgebung von Plön.

Es wäre mir nicht möglich gewesen, in so kurzer Zeit einen so ausgedehnten Einblick in die schleswig-holsteinischen Pflanzengesellschaften zu tun, wenn ich mich nicht der freundlichen Führung und Begleitung der ortsansässigen Botaniker hätte erfreuen dürfen. Sie waren mir aber nicht nur nimmermüde Führer, sondern auch gute Kameraden. Wenn die Erinnerung an die Tage in Schleswig-Holstein besonders freundlich ist, so ist das ihnen zu verdanken. Ihnen von ganzem Herzen zu danken, ist mir ein Bedürfnis. Es sind: Herr Klaus Schriever-Hamburg, Frl. Paula Schlichtkrull-Hamburg, Herr Willi Christiansen-Kiel, Herr Dr. Hartwig Roll-Plön und Herr Steinberg-Efkebüll.

Die Darstellung der beobachteten Gesellschaften ist nach der soziologischen Progression geordnet.

Ammophiletalia Br.-Bl. (1921) 1933

Die Stellen der Ostseeküste, die besucht wurden, zeigen nur niedrige, unbedeutende Dünen. Es bot sich daher wenig Gelegenheit, die Strandhafer-Gesellschaften zu untersuchen. Ich muß daher auf meine im Druck befindliche Arbeit über die Pflanzengesellschaften der Ostseehalbinsel Darß verweisen, in der diese Gesellschaften genauer beschrieben werden. An der Nordküste von Fehmarn fiel auf ganz niedrigen, mit zahlreichen Geröllen bestreuten Sandhügelchen, die kaum den Namen „Dünen" verdienen, ein Elymeto-Ammophiletum in der Initialphase von *Honckenya peploides* auf. Eine Probefläche von 50 qm, zu 70% vegetationsbedeckt, zeigt folgendes Bild:

Charakterarten:
- 3.2 *Ammophila arenaria*
- +.2 *Ammophila baltica*
- 2.2 *Lathyrus maritimus*
- \+ *Eryngium maritimum*

Differentialart:
- 1.2 *Honckenya peploides*

Verbands-Charakterarten:
- 1.1 *Elymus arenarius*
- 2.2 *Triticum pungens*

Atriplex-litorale-Assoziation (Wi. Christiansen ms.) Tüxen 1937

Tabelle I

Nummer der Aufnahmen:	1	2	3
Größe der Probefläche qm:	150	75	100
Vegetationsbedeckt %:	70	60	75
Charakterarten:			
Atriplex litorale L.	1.1	+	+
Atriplex hastatum L. var. *salinum* Wallr.	5.4	2.2	+
Crambe maritima L.	+.2	1.2	5.4
Cakile maritima Scop.	+	1.1	+
Salsola kali L.	+	1.1	+
Verbands-Charakterarten:			
Sonchus arvensis L.	+	+	
Chenopodium glaucum L.		+	
Ordnungs-Charakterart:			
Chrysanthemum maritimum (L.) Pers.	+	+.2	1.2
Klassen-Charakterarten:			
Senecio vulgaris L.	+	1.1	+
Polygonum aviculare L.		+	
Cirsium arvense (L.) Scop.		+.2	
Begleiter:			
Rumex crispus L.		1.1	+
Honckenya peploides Ehrh.		1.2	+

Chenopodietalia medioeuropaea Tx. 1937

Polygono-Chenopodion polyspermi Koch 1926

Die *Atriplex-litorale*-Assoziation ist sowohl an der Nordküste von Fehmarn als auch an der Hohwachter Bucht bei Lippe gut entwickelt. Sie wächst an beiden Stellen auf den angetriebenen *Fucus*-Wällen, die besonders auf Fehmarn in kilometerlangen Streifen die Küste begleiten. Die Gesellschaft steigt dort ziemlich hoch hinauf auf das Steilufer. Auch zwischen den sehr zahlreich dort vorhandenen größeren und kleinen gerundeten Geschieben wächst sie üppig. Das gilt zumal von der *Crambe-maritima*-Fazies, die die Aufnahme 3 der Tabelle I zeigt. Am häufigsten ist eine *Atriplex-hastatum*-Fazies (Aufn. 1). Die *Crambe*-Fazies bietet recht eindrucksvolle Bilder. — Die Aufnahmen der Tabelle I wurden an folgenden Orten gewonnen: 1. Nordküste von Fehmarn, nördlich von Puttgarden; 2. Hohwachter Bucht bei Lippe; 3. wie 1.

Die *Atriplex-litorale*-Assoziation ist schwach nitrophil und salzliebend. Ihr Standort wird durch das winterliche Hochwasser geschaffen: es wirft einen Spülsaum aus Seegras, Tangen, kleinen Muschelschalen usw. auf. Diese Stellen sind etwas mit Stickstoff angereichert. Die vermodernden organischen Massen entwickeln Eigenwärme, so daß hier, worauf Christiansen (1938, S. 81) hinweist, ein besonders günstiges Kleinklima herrscht. Bedingung für ein gutes Gedeihen ist auch eine tüchtige Durchfeuchtung des Sandstrandes durch das winterliche Hochwasser.

Die Gesellschaft, von Christiansen zuerst unter dem Namen „Atriplicetum litoralis" erwähnt, ist in Schleswig-Holstein besonders an der Ostseeküste gut ausgebildet, während sie an der Nordseeküste nur in Bruchstücken auftritt. Auf dem Darß konnte ich sie auch in guter Entwicklung untersuchen. Allerdings ist dort *Crambe maritima* nur in ganz wenigen Individuen zu finden, die etwas höher in den Dünen wachsen.

Isoëtetalia Br.-Bl. 1931

Nanocyperion flavescentis Koch 1926

Verschiedentlich ergab sich gute Gelegenheit, Gesellschaften des interessanten Nanocyperion-Verbandes zu beobachten. Im atlantischen Gebiet ist es hauptsächlich das

1. Cicendietum filiformis Allorge 1922

das die Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Die Tabelle II bringt davon zwei Beispiele: Nr. 1 am Helkenteich bei Trittau auf nasser, überschwemmt gewesener Sandfläche mit dünnem Schlammüberzug; Nr. 2 auf einer nassen Sandstelle in einer Sandgrube bei Dörpstedt, Kreis Schleswig, mit Algenüberzug.

Außer den in der Tabelle verzeichneten Arten kommen noch hinzu: Aufn. 1: + *Alisma plantago aquatica* (klein), 1.2 *Amblystegium riparium*, + *Bidens tripartitus*, + *Bryum* spec.

Aufn. 2: 1.1 *Helosciadium inundatum* f. *terrestre*, 1.1 *Hydrocotyle vulgaris*, + *Drosera intermedia*, + *Salix repens*.

Unter den Begleitern ist eine kleine, 2—6 cm hohe Form von *Myosotis caespitosa* sehr auffällig. Sie kommt nicht nur in den Gesellschaften des Nanocyperion-Verbandes, sondern auch in den Litorelletalia-Gesellschaften häufig vor. Sie macht dadurch, daß die Blütenstandachsen meist in den Blattbüscheln steckenbleiben,

Cicendietum filiformis Allorge 1922

Tabelle II

Nummer der Aufnahmen:	1	2
Größe der Probefläche qm:	1	4
Vegetationsbedeckt %:	50	70
Charakterarten:		
Cicendia filiformis Delarb.	1.1	+
Radiola linoides Roth		+
Illecebrum verticillatum L.		+
Verbands-Charakterarten:		
Carex Oederi Ehrh. ssp. *pulchella* Lönnr.	1.1	+
Peplis portula L.		1.1
Gnaphalium uliginosum L.		+
Sagina procumbens L.	1.2	
Ordnungs-Charakterarten:		
Juncus bufonius L.	+	+
Juncus tenageia Ehrh.	+	
Begleiter:		
Juncus supinus Moench	+	1.1
Juncus lampocarpus Ehrh.	1.1	+
Myosotis caespitosa Schultz fo.	1.1	1.1
Trifolium repens L.	+.2	
Ranunculus flammula L.	+	
Veronica scutellata L.	+	
Eleocharis acicularis (L.) R. et S.	+	
Eleocharis palustris (L.) R. et S.		2.1-2

habituell einen auffallenden Eindruck. So weit ich sehen kann, handelt es sich hier um dieselbe Form, die Jöns (1936, S. 9) vom Bültsee bei Eckernförde beschreibt. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Willi Christiansen ist diese Form bisher nicht näher untersucht worden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß ihr ein höherer systematischer Wert zukommt.

Die Standorte des Cicendietum befinden sich auf ausgesprochen armen, sauren Sanden. Daher sind die Sander-Landschaften Schleswigs sein Hauptverbreitungsgebiet in der Provinz (vgl. Christiansens „atlantischer Klimakeil", 1938, S. 48).

In der Aufn. 2 herrscht ausgesprochener Zwergwuchs sämtlicher Arten. Hier ist das Vorkommen von *Helosciadium inundatum*

f. *terrestre* auffällig. Die Art gehört sonst dem Litorellion-Verbande an. Es ist nicht gerade selten zu beobachten, daß einzelne Arten, die im Litorellion zu den Verbands-Charakterarten oder zu den steten Begleitern zählen, sich in Nanocyperion-Gesellschaften einmischen, so z. B. *Litorella uniflora*, *Eleocharis acicularis* usw. Ähnliche Standortsbedingungen mögen die Ursache sein. Auch Durchdringungen der Nanocyperion-Assoziation, insbesondere des Cicendietum. mit den Rhynchosporion-Gesellschaften kommen nicht selten vor.

2. *Isolepis-setacea—Stellaria-uliginosa*-Assoziation (Koch) Libbert 1932

Diese Gesellschaft ist bis jetzt in der Literatur fast ausschließlich von feuchten Waldwegen, also von sekundären Standorten, beschrieben worden (Koch 1926, Libbert 1932, Schwickerath 1933, Tüxen 1937, Moor 1936 usw.). Zwar ist sie schwach charakterisiert, aber durch eine Reihe von Differentialarten, die Waldpflanzen sind. genügend als selbständige Assoziation gekennzeichnet und von den übrigen Gesellschaften des Verbandes getrennt. Von ihrem ursprünglichen Standort war nichts bekannt. Die Vermutung lag nahe, ihn wie bei anderen Nanocyperion-Gesellschaften an Ufern zu suchen. Nach den Beobachtungen, die ich am Mönchsteich bei Trittau machen konnte, scheint sich diese Vermutung zu bestätigen. Hier sah ich auf dem feuchten Sandufer die in der Tabelle III dargestellte Gesellschaft landeinwärts eines lockeren Schilfbestandes wachsen. Die Aufn. 1 stammt vom Westufer; es kommt noch hinzu: 1.2 *Amblystegium riparium*. Aufn. 2 wurde am Ostufer gemacht; hier kommen hinzu: + *Litorella uniflora*, 1.1 *Medicago lupulina*, + *Galium palustre* fo., + *Ornithopus perpusillus*, + *Agrostis alba*.

Das Auftreten der 4—6 cm hohen Zwergform *parvula* von *Potentilla norvegica* ist lokal bezeichnend, so daß sie auch zu den lokalen Charakterarten gerechnet werden kann. Die Art scheint bisher wenig oder nicht in Nanocyperion-Gesellschaften beobachtet worden zu sein. Wenigstens führt sie Moor in seiner Monographie (1936) nirgends auf. — In der hier geschilderten Ausbildungsform der Gesellschaft fehlen naturgemäß die Differentialarten der Gesellschaft auf Waldwegen.

Es bleibt abzuwarten, ob aus anderen Gegenden des Vaterlandes gleichfalls das Vorkommen der Gesellschaft an Ufern gemeldet wird. Man kann vielleicht daran denken, die Vorkommen dieser Art als

Tabelle III

Nummer der Aufnahmen:	1	2
Probefläche qm:	5	10
Vegetationsbedeckt %:	80	75
Lokale Charakterarten:		
Isolepis setacea (L.) R. Br.	+	1.1
Potentilla norvegica L. f. *parvula* Domin	+	+
Differentialart:		
Stellaria uliginosa Murray	1.1	+
Verbands-Charakterarten:		
Gnaphalium uliginosum L.	1.1	1.1
Plantago intermedia Gilib.	+	1.1
Carex Oederi Ehrh. ssp. *pulchella* Lönnr.		+
Ordnungs-Charakterart:		
Juncus bufonius L.	2.1	2.1-2
Begleiter:		
Veronica scutellata L.	2.1	1.1
Alopecurus fulvus Smith	1.2	+.2
Polygonum minus Huds.	+	+
Juncus supinus Moench		+
Myosotis caespitosa Schultz f.	+	
Ranunculus aquatilis L. f. *terrestris*	+	
Agrostis alba L.		+

klimatisch bedingt anzusehen, d. h. also, daß in stärker atlantisch getönten Gebieten, zu denen Schleswig-Holstein gehört, die Assoziation freie, voll der Sonne ausgesetzte Flächen bewohnt, während sie in kontinentaleren Gegenden sich nur im Waldesschatten entwickeln kann. Dazu stimmen auch die Beobachtungen von Sissingh und Schwickerath. Der erstere teilt mir mit (in litt.), daß in Holland die Gesellschaft in Wiesen vorkommt, genau so, wie er von einer anderen Gesellschaft des Nanocyperion-Verbandes, der *Illecebrum-Corrigiola*-Assoziation, angibt. Schwickerath (1933, S. 52) schreibt von ihr: „Wenn sie auch (im Landkreis Aachen) zumeist an Waldwege gebunden ist, so findet man sie aber auch an beschatteten Abzugsgräben in sumpfigen Gebieten, an den schattigen Wänden der Bewässerungsgräben der Wiesen und auf den aufgeweichten Schlammböden der Viehtränken." — Ähnliche Beobachtungen hat Büker (1939, S. 26) in Westfalen gemacht. — Uhlig (1939, S. 24—25) be-

richtet aus dem westsächsischen Berglande, daß die Gesellschaft dort „weniger auf schattigen, nassen Waldwegen zu finden ist, als vielmehr an durch Wasser oder Kuhtritt abgebrochenen Grabenrändern und an nackten Wänden kleiner, oft kleinster Wiesengräben". — Ich selbst konnte die Gesellschaft in fragmentarischer Ausbildung in niedrigen Lagen des Fichtelgebirges ebenfalls an den Wänden ganz kleiner Wiesengräben beobachten. Wenn also das Vorkommen an den eben geschilderten Örtlichkeiten nicht allzu selten zu sein scheint, so dürften die Siedlungen an den Ufern natürlicher Gewässer wohl nicht so zahlreich sein. Jedenfalls zeigt dieses Beispiel, daß auch die schon so oft untersuchten Nanocyperion-Gesellschaften noch genug des Unbekannten und noch genauer zu Untersuchenden bieten.

Montio-Cardaminetalia Pawlowski 1928

Cardamineto-Montion Br.-Bl. 1926

Aus dem Verbande der Quellflur-Gesellschaften sind bisher erst wenige Gesellschaften beschrieben worden. Am besten bekannt sind das Cardaminetum amarae subatlanticum (Br.-Bl. 1926) Tx. 1937 aus den Quellbächen der deutschen Mittelgebirge und das Bryetum Schleicheri Br.-Bl. 1926. Das letztere hat Braun-Blanquet (1926, S. 40—42) aus der Auvergne dargestellt; er erwähnt auch sein Vorkommen in den Pyrenäen und den Schweizer Alpen. Koch (1928, S. 156—158) verzeichnet es ebenfalls aus den Schweizer Alpen (Val Piora im St. Gotthard-Massiv). Tüxen (1931, S. 271—273) beschreibt das Bryetum Schleicheri vom Feldberg im Schwarzwald, wo ich es 1927 auf einer Braun-Blanquet-Exkursion auch kennenlernte. Nach seiner Verbreitung ist das Bryetum Schleicheri eine arktisch-subalpine Gesellschaft. Es ist an kalte Quellen mit kalkarmem Wasser gebunden.

Verschiedene Autoren (z. B. Schwickerath, 1933, S. 77; Christiansen, 1935, S. 49—50; Büker, 1939, S. 31—32) haben nun eine Quellgesellschaft des nordwestdeutschen atlantischen Gebietes zum Bryetum Schleicheri gerechnet bzw. als eine verarmte Variante betrachtet, die durch das reichliche, mitunter dominierende Vorkommen des Ranunculus hederaceus gekennzeichnet ist, in der aber die wichtigen Moose *Bryum Schleicheri* und *Philonotis seriata* naturgemäß fehlen, da diese Gesellschaft nur im Flachlande vorkommt. Es ist meines Erachtens nicht angängig, diese Gesellschaft zum Bryetum Schleicheri zu ziehen, sondern es handelt sich dabei um eine eigene Gesellschaft, der ich den Namen

Ranunculus-hederaceus-Assoziation (Tx. et Diemont) Libbert 1940

gebe. Die Tabelle IV zeigt, nach der Literatur und nach eigenen Aufnahmen zusammengestellt, diese Gesellschaft:

Aufn. 1: Westfalen, zeitweise überrieselte Stelle auf einem Waldweg südlich des Borgberges bei Hagen. 3. X. 1937. Aufn. Büker, 1939, S. 32.

Aufn. 2: Bretagne, Quellstelle oberhalb Morlaix. Frühling 1934. Auf. Tüxen et Diemont, 1936, S. 171.

Aufn. 3: Schwach fließender, klarer Wiesengraben bei Dreibeeken unweit Harksheide, Schleswig-Holstein. 13. VII. 1939. Aufn. Libbert.

Aufn. 4: Bei Lauterbach, Hessen; Aufn. Schnell, 1939, S. 25.

Aufn. 5: Landkreis Aachen. Aufn. Schwickerath, 1933, S. 77.

Aufn. 6: Dreibeeken bei Harksheide, quellige Stelle auf einer Viehweide. Aufn. Schriever; 13. VII. 1939.

Außer den in der Tabelle genannten Arten kommen noch hinzu:

Aufn. 1: + *Calliergon cuspidatum*.

Aufn. 2: +.2 *Galium palustre*, +.2 *Lotus uliginosus*, +.2 *Juncus articulatus*, + *Sium erectum*, + *Rumex crispus*, + *Alisma plantago aquatica*, +.2 *Physcomitrium piriforme*.

Aufn. 3: 1.1 *Berula angustifolia*, + *Equisetum limosum*, + *Mentha aquatica*, +.2 *Potamogeton natans*.

Aufn. 4: 2 *Veronica anagallis*, 2 *Equisetum palustre*, + *Polygonum hydropiper*.

Aufn. 5: *Veronica serpyllifolia*, *Alchemilla vulgaris*. *Epilobium palustre*, *Caltha palustris*.

Die Gesellschaft bewohnt Quellen, Gräben und Bächlein mit schwach fließendem, klarem, kalkarmem Wasser, quellige Stellen auf Wiesen oder Weiden, überrieselte Wegstellen usw. Die Temperatur dieser Gewässer ist auch im Sommer verhältnismäßig niedrig. Naturgemäß ist das Wasser aber nicht so kalt wie in den Gebirgsquellen, die vom Bryetum Schleicheri bewohnt sind. Genauere Messungen wären erwünscht.

Die einzige Charakterart hat für die Gesellschaft den höchsten Treue- und Zeigerwert. Sie kann auch auf kleineren Flächen eine besondere Fazies bilden (Aufn. 6).

Montia rivularis und *Stellaria uliginosa* sind Verbands-Charakterarten. Sie kommen mit größter Stetigkeit vor, während die Ordnungs-

Tabelle IV

Nummer der Aufnahmen:	1	2	3	4	5	6
Probefläche qm:	ca. 2	2	10			1
Vegetationsbedeckt %:	ca. 50	50	50			80
Charakterart:						
Ranunculus hederaceus L. . . .	2.2	2.2	1.2		V	5.5
Verbands-Charakterarten:						
Montia rivularis Gmel.	2.2	1.2	2.2	2	V	+
Stellaria uliginosa Murr. . . .	1.2	1.2	1.1		V	
Ordnungs-Charakterarten:						
Cardamine amara L.					V	
Philonotis fontana Brid.					V	
Begleiter:						
Veronica beccabunga L.		+	+	2	V	
Callitriche stagnalis Scop. et *vernalis* Kuetz.	+		2.2	3		+
Glyceria fluitans R. Br.	2.2		+	+		2.1
Poa annua L.	+	+			V	
Lemna minor L.			1.2	1		+
Myosotis scorpioides L. em. Hill.		+	+			+
Ranunculus repens L.	+	+				
Mniobryum albicans Limpr. . .	+.2	2.2				
Ranunculus flammula L. . . .	+				V	
Galium uliginosum L.		+	+			
Cardamine pratensis L.		+	+			
Glyceria plicata Fries		2.2			V	
Sagina procumbens L.		1.1			V	

Charakterarten *Cardamine amara* und *Philonotis fontana* anscheinend nur mit geringer Stetigkeit auftreten.

Eine besondere Eigentümlichkeit der *Ranunculus-hederaceus*-Assoziation besteht darin, daß Moose hier im Gegensatz zu den beiden anderen Gesellschaften des Cardamineto-Montion-Verbandes, dem Cardaminetum amarae subatlanticum und dem Bryetum Schleicheri, keine Rolle spielen. Dagegen fallen unter den Begleitern die *Callitriche*-Arten *stagnalis* und *vernalis* öfters durch größere Menge auf.

Das Vorkommen der Gesellschaft ist auf das Tiefland des atlantischen und subatlantischen Gebietes beschränkt. Ins Bergland scheint sie nur wenig hinaufzusteigen. Doch fehlen darüber noch genauere Beobachtungen. Die Verbreitung der Gesellschaft deckt

sich mit dem Areal des *Ranunculus hederaceus*. Man kann daher erwarten, sie in West- und Südwesteuropa gut ausgebildet anzutreffen, im Norden bis Schweden und Island reichend, im Süden bis ins Mittelmeergebiet hineingehend. In Deutschland ist sie wohl nicht mehr so häufig und gut entwickelt wie etwa im westlichen Frankreich. Im Küstengebiet der Ostsee geht sie von Schleswig-Holstein aus nicht weit nach Osten. In Mecklenburg fehlt *Ranunculus hederaceus* bereits! Hingegen reicht *R. hederaceus* im Inneren Deutschlands weiter nach Osten: er stößt bis in die Altmark und in das Lausitzer Heidegebiet nach Luckau vor. Sogar in der Provinz Posen bei Czarnikau ist er gefunden worden. Mithin darf man hier die Gesellschaft noch erwarten. Ob sie in Ostdeutschland noch verarmt auftritt, oder ob die hier vorkommenden Quellgesellschaften des Cardamineto-Montion-Verbandes zum Cardaminetum amarae gerechnet werden müssen, bedarf noch näherer Untersuchung. *Montia rivularis*, mitunter in der var. *lamprosperma* Cham. (diese Varietät kommt auch in manchen Aufnahmen unserer Tabelle vor), findet sich noch in Ostpommern und Westpreußen.

Litorelletalia Koch 1926

Die Gesellschaften der Litorelletalia-Ordnung haben in Deutschland ein ausgesprochen atlantisches Verbreitungsgebiet. Teils fehlen sie dem deutschen Osten ganz, wie das Eleocharetum multicaulis, teils kommen sie im Osten nur im Einflußbereich der Ostsee vor, wie das Isoëteto-Lobelietum, oder sie treten im östlichen Binnenlande nur in verarmten Beständen auf, wie das Eleocharetum acicularis.

Allen den genannten Gesellschaften ist gemeinsam, daß sie nur in oder an nährstoffarmen, zumal kalkarmen, mehr oder weniger saueren Gewässern mit feinem Sande gedeihen. Dem steht entgegen, daß das Eleocharetum acicularis nach Koch (1926, S. 31) am Bodensee kalkliebend ist. Aber es handelt sich dort um eine besondere geographische Rasse der Gesellschaft, die sich ganz erheblich von der norddeutschen unterscheidet. Das Eleocharetum acicularis der Bodensee-Ufer ist gekennzeichnet durch *Deschampsia litoralis* var. *rhenana*, *Myosotis Rehsteineri*, *Galium Reuteri*, *Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia* und *Statice montana* var. *purpurea*. An nordostdeutschen Seen, z. B. in der Neumark, mit kalkreichem Wasser tritt *Eleocharis acicularis* auf der Seekreide des Ufers auch nicht selten auf. Aber

es geht hier entweder in Nanocyperion-Gesellschaften, oder es bildet kleine Bestände ohne irgendeine andere Art. Nie ist hier ein Eleocharetum acicularis entwickelt.

Litorellion Koch 1926

Die Litorellion-Gesellschaften sind in Schleswig-Holstein am besten auf der Geest entwickelt. Doch begegnet man ihnen gelegentlich auch in anderen Landschaften.

1. Isoëteto-Lobelietum (Koch 1926) Tx. 1937

Schleswig-Holstein besitzt eine ganze Anzahl von nährstoffarmen Seen mit schlammfreiem Sandgrunde, die von der „Brachsenkraut-Gesellschaft" besiedelt sind. In der Literatur werden sie oft als „*Isoëtes*-Seen" bezeichnet (vgl. Christiansen, 1938, S. 65—66; Jöns, 1934, S. 16—18; Sauer, 1937, S. 465—466). Ich konnte im Ihl-See bei Segeberg am Südwestufer im flachen Wasser auf feinem, schlammfreiem Sand diese schöne nordisch-montane Gesellschaft beobachten (in Skandinavien erscheint sie optimal; hier auch die nahe verwandte Isoëtes echinospora-Gesellschaft; im norddeutschen Flachland kommt sie nur in den mehr oder weniger atlantisch beeinflußten Gebieten vor; dann wieder in verschiedenen deutschen Mittelgebirgen).

Im Ihl-See zeigt das Isoëteto-Lobelietum folgende Zusammensetzung (*Elisma-natans*-Fazies):

Charakterarten:

Lobelia Dortmanna L.
Elisma natans Buch. (dominierend)

Verbands-Charakterarten:

Litorella uniflora (L.) Aschers.
Myriophyllum alterniflorum DC.
Pilulifera globulifera L. f. *natans*
Juncus supinus Moench

Isoëtes lacustris fehlte an dieser Stelle.

Zum Vergleich führe ich eine Aufnahme aus einem *Isoëtes*-See Nordostdeutschlands an: Kraasen-See im Kr. Schlochau; 19.VI.1938; Südufer, Wasser sehr klar, ca. 1 m tief; feiner Sand ohne Schlammbildung (in diesem westpreußischen Gebiet kommt *Isoëtes* in etwa 60 Seen vor); *Lobelia*-Fazies:

Charakterarten:

1.1 *Isoëtes lacustris* L.
4.3 *Lobelia Dortmanna* L.
1.1 *Elisma natans* Buch.

Verbands-Charakterarten:

\+ *Myriophyllum alterniflorum* DC.
1.2 *Sphagnum obesum* Warnst.

Begleiter:

1.1 *Scirpus palustris* L. var. *major* A. et Gr.
\+ *Glyceria fluitans* R. Br.
1.2 *Chiloscyphus polyanthus* var. *fragilis* Roth
2.2 *Batrachospermum vagum* Ag.

Es wird eine schöne Aufgabe sein, im befreiten Westpreußen die *Isoëtes*-Seen genauer zu untersuchen und den Aufbau der Gesellschaft zu studieren. Es handelt sich dabei um Seen, deren Flora schon vor einem halben Jahrhundert von Caspary genau untersucht worden ist. Seine Angaben lassen das Vorkommen unserer Gesellschaft in zahlreichen von diesen Seen erkennen.

2. Eleocharetum multicaulis Allorge 1922
Subassoziation von *Potamogeton polygonifolius* Tx. 1937

Im Gegensatz zu der vorigen Gesellschaft siedelt das Eleocharetum multicaulis an kleinen Gewässern: kleinen Tümpeln in Heidegebieten, Torfstichen usw. Jedoch sah ich die Gesellschaft auf der Reise nicht sehr gut entwickelt. Die Aufnahmen der Tabelle V zeigen sie daher nur in etwas fragmentarischer Ausbildung. In Schleswig-Holstein kommt sie am häufigsten in Christiansens atlantischem Klimakeil vor. Die Aufnahmen wurden gewonnen: Nr. 1 und 2 in flachen Tümpeln in der Bargumer Heide, Kreis Südtondern. Hinzu kommen: + *Rhynchospora alba*, + *Drosera rotundifolia*, beide aus dem Rhynchosporetum.

Nr. 3: Torfstich im Ohemoor; hinzu: + *Comarum palustre*.

Die reichere Ausbildung der Gesellschaft, wie sie Tüxen (1937, S. 44—45) beschreibt, bekam ich nicht zu Gesicht. Sie besiedelt flache Tümpel mit stark wechselndem Wasserstande und wirkt hier verlandend. Schwickerath (1933, S. 72—73) stellt das Eleocharetum multicaulis zum Phragmition-Verband, was meines Erachtens nicht angängig ist.

Tabelle V

Nummer der Aufnahmen:	1	2	3
Probefläche qm:	12	2	20
Vegetationsbedeckt %:	90	75	95
Charakterarten:			
Eleocharis multicaulis Sm.	4.4	1.2	
Deschampsia setacea Richter	+	+	
Scirpus fluitans L.			4.3
Differentialarten:			
Potamogeton polygonifolius Pourret			2.2
Litorella uniflora (L.) Aschers.		2.1	
Eleocharis palustris R. Br.		+	1.2
Verbands-Charakterarten:			
Juncus supinus Moench	+	2.1	1.2
Sphagnum obesum Warnst.			2.2
Begleiter:			
Hydrocotyle vulgaris L.	1.1	1.2	+
Agrostis canina L. var. *stolonifera* Blytt		1.2	+.2
Sphagnum auriculatum Schimper	3.2	2.1	
Carex panicea L.	+		
Carex inflata Huds.			+
Eriophorum angustifolium Roth		+	
Malaxis paludosa (L.) Sw.		+	

Die Charakterarten sind sämtlich ausgeprägt atlantisch. Sie haben darum für den Ostdeutschen ein besonderes Interesse. Merkwürdig erscheint ihm auch das Gedeihen von kleinen Exemplaren der *Malaxis paludosa* auf feuchtem Sand, weil er in seinem Gebiet diese Art nur aus *Sphagnum*-Polstern kennt. Allerdings sind die ostdeutschen Pflanzen wesentlich größer.

Die Subassoziation von *Potamogeton polygonifolius*, von Tüxen so gefaßt, bewohnt tieferes Wasser. *Scirpus fluitans* kann darin dominieren (Aufn. 3). Der Wasserstand in dem Torfstich betrug etwas mehr als 1 m. Schwickerath (1933, S. 64—65) und Christiansen (1935, S. 49) betrachten diese Bestände als eigene Assoziation und ordnen sie unter dem Namen: *Scirpus-fluitans-Potamogeton-polygonifolius*-Assoziation dem Potamion-Verbande ein. Wenn auch in ihren Listen einige Begleiter, wie *Nymphaea alba* und *Potamogeton natans*, auf Beziehungen zum Nupharetum hinzuweisen scheinen, so möchte ich das nur für zufällig halten. Die Anwesenheit

der Verbands-Charakterarten *Juncus supinus*, *Sphagnum obesum* und *Potamogeton polygonifolius* zeigt deutlich, daß auch diese Bestände in das Litorellion gehören (vgl. auch Büker, 1939, S. 32—34).

Das Areal des Eleocharetum multicaulis wird sich wahrscheinlich mit dem der namengebenden Art decken. Im Küstengebiet erreicht sie schon bei Hamburg die Ostgrenze, während sie im Inneren Deutschlands bis in die Oberlausitz und bis nach Sachsen (Kamenz, Königswartha usw.) vordringt. Nach Norden reicht sie bis Südskandinavien. während sie natürlich im südlichen und westlichen Europa am meisten verbreitet ist.

3. Eleocharetum acicularis Koch 1926

Diese am weitesten verbreitete Gesellschaft des Verbandes zeigt einen nicht so stark ausgeprägten atlantischen Charakter wie die beiden vorigen. Sie bewohnt sandige Ufer nährstoffärmerer Gewässer. die periodisch frei vom Wasser, aber immer gut durchfeuchtet sind.

Am Südwestufer des Ihl-Sees bei Segeberg war eine hübsche *Litorella*-Fazies zu beobachten, die größere Flächen bedeckte. *Litorella* stand hier so reichlich in Blüte, wie ich es bis dahin noch nie gesehen hatte. Mit den zahllosen, an den weißen Fäden im Winde schaukelnden Staubgefäßen bot sie einen reizvollen Anbliclk. Sonst war der Bestand ziemlich artenarm, wie man überhaupt auch bei dieser Gesellschaft weit häufiger Fragmente als gut ausgebildete Assoziationsindividuen antrifft.

Die Aufnahme ergab folgendes Bild: 25 qm, zu 75% vegetationsbedeckt; nasser Sand, ca. 2 m vom Wasser entfernt; im Wasser Isoëteto-Lobelietum. *Eleocharis acicularis* fehlte an dieser Stelle. Trotzdem begegnet die systematische Stellung keinem Zweifel.

Charakterart:

+ *Ranunculus flammula* L. ssp. *reptans* (L.) Sch. et K.

Verbands-Charakterarten:

3.2 *Litorella uniflora* (L.) Aschers.
+ *Juncus supinus* Moench

Begleiter:

2.1 *Eleocharis palustris* R. Br.
+.2 *Carex Oederi* Ehrh.
+ *Hydrocotyle vulgaris* L.
+ *Ranunculus flammula* L.
+ *Juncus lampocarpus* Ehrh.
+ *Myosotis caespitosa* Schultz f.

Eine sehr ausführliche Beschreibung der Gesellschaft gibt Baumann (1911, S. 442—454). Auch dort handelt es sich um einen fast reinen *Litorella*-Bestand, den er „Litorelletum" nennt. Er war gleichfalls stark von dem Anblick der reichlich blühenden *Litorella* beeindruckt (a. a. O. S. 444—445). Auch Koch (1926, S. 31—32) und Tüxen (1937, S. 46) erwähnen eine *Litorella*-Fazies.

4. *Scirpus-parvulus*-Assoziation Libbert 1940

Die Schleswig-Holstein-Reise brachte mir endlich Klarheit über eine seltene, noch wenig bekannte und beschriebene Gesellschaft flacher Brackwassertümpel, nämlich die *Scirpus-parvulus*-Assoziation. Hatte ich zuerst vermutet, sie sei dem Nanocyperion-Verbande einzugliedern (vgl. meine Darß-Arbeit, S. 21—22), so belehrte mich ein Besuch des Bottschlotter Sees am 18. VII. 1939 darüber, daß sie ohne Zweifel zum Litorellion zu stellen ist!

Dieser flache Brackwassersee im Kreise Südtondern war fast ausgetrocknet. Große Schlammflächen lagen frei, vielfach ohne jede Vegetation. An anderen Stellen waren vor dem Schilf ganz lockere Bestände von halb im Schlamm versteckten *Scirpus-parvulus*-Pflänzchen zu sehen, denen sich einige wenige andere Arten beigesellten. Eine Probefläche von 50 qm, zu 30% vegetationsbedeckt, zeigte:

Charakterart:

1.2 *Scirpus parvulus* Roem. et Schult.

Verbands-Charakterarten:

2.2 *Eleocharis acicularis* (L.) R. et S.
\+ *Echinodorus ranunculoides* (L.) Engelm.
\+ *Litorella uniflora* (L.) Aschers. (außerhalb der Probefläche)

Begleiter:

2.1 *Agrostis alba* L.
\+ *Alisma arcuatum* Michal. mit f. *pumilum*.

Die einblütige Zwergform der letzten Pflanze war sehr auffällig.

Ob noch andere Arten zu der Gesellschaft gehören, müssen weitere Untersuchungen lehren. Bei ihrer Seltenheit kann man nur damit rechnen, sie gelegentlich anzutreffen. Die Gewässer, in denen sie gedeiht, müssen brackiges Wasser haben, im Sommer teilweise austrocknen und Schlammgrund von zäher Beschaffenheit besitzen. An anderen, dichter bewachsenen Stellen trug dieser salzhaltige

Schlamm einen Bestand, in dem *Spergularia salina* und *Chenopodium glaucum* vorherrschten. Eingesprengt waren: *Salicornia herbacea, Suaeda maritima, Atriplex hastatum* f. und *Glaux maritima.* Wahrscheinlich gehört er zur *Spergularia-salina*-Assoziation Tx. et Volk.

Salicornietalia Br.-Bl. 1930

Thero-Salicornion Br.-Bl. 1930

Während das Salicornietum herbaceae an der deutschen Nordseeküste als „Quellerwiese" eine wichtige Rolle bei der Anlandung spielt, hingegen an der Ostseeküste je weiter nach Osten, desto mehr an Bedeutung verliert, gehört eine zweite Assoziation dieses Verbandes zu den allerseltensten Gesellschaften der deutschen Küsten. Es ist die

Suaeda-maritima—Kochia-hirsuta-Assoziation Br.-Bl. (1928 n.n.) 1933

An der Nordküste der Insel Fehmarn, die überhaupt eine der interessantesten Stellen der deutschen Ostseeküste ist, bot sich die beste Gelegenheit zur Beobachtung dieser seltenen Gesellschaft. Hier befinden sich in dem Naturschutzgebiet „Grüner Brink" große lagunenartige Tümpel, die im Sommer ausgetrocknet daliegen. Gewaltige Mengen von angeschwemmtem Tang und Seegras verwesen hier, so daß der eigenartige Verwesungsgeruch weithin wahrzunehmen ist. Hier sind in schönster Ausbildung die „Bakteriensümpfe" entwickelt (Christiansen, 1938, S. 78—79). Wo im Sommer das Wasser in diesen Lagunen verschwindet, entwickelt sich die *Suaeda-maritima—Kochia-hirsuta*-Assoziation auf den verwesten Tang- und Seegrasmassen über dem Schlamm. Sie zeigt sich in großen Flächen in schönster Ausbildung und üppigem Wuchs, während sie nach Christiansen an der Nordseeküste und an den übrigen Teilen der schleswig-holsteinischen Ostseeküste nur selten und spärlich entwickelt auftritt (vgl. auch Kück, 1938, S. 469).

Ein Bild der Gesellschaft soll die folgende Aufnahme geben:

20 qm, zu 100% vegetationsbedeckt;

Charakterart:

2.2 *Kochia hirsuta* (L.) Nolte

Verbands-Charakterarten:

1.1 *Suaeda maritima* (L.) Dum.

4.4 *Salicornia herbacea* L. ssp.

\+ *Atriplex hastatum* L. var.

Begleiter:

1.1 *Aster tripolium* L.

+.2 *Spergularia marginata* Kitt.

Außer der beschriebenen *Salicornia*-Fazies kommen noch eine *Kochia*- und eine *Suaeda*-Fazies vor.

Die Gesellschaft trägt atlantisch-mediterranen Charakter. Sie ist zuerst von Braun-Blanquet (Prodromus, 1933, Fasc. 1, S. 12 bis 13) nach Aufnahmen von der französischen Mittelmeerküste aufgestellt und beschrieben worden: Gallia, autour les étangs du Golfe du Lion, entre la Camargue et l'étang des Salses (Pyr.-Or.). Hier ist sie reicher entwickelt, nicht bloß aus pflanzengeographischen Gründen, sondern auch infolge der dort herrschenden höheren Salzkonzentration. Es kommen dort hinzu: *Cressa cretica* L., *Salicornia herbacea* L. ssp. *Emerici* Duv.-Jouve, *Salsola soda* L. und *Obione portulacoides* (L.) Moq. Die letzte Art kommt auch an der schleswigschen Nordseeküste vor.

Aus Deutschland finde ich die Gesellschaft („Dornmelden-Gesellschaft") nur von Christiansen angegeben (1938, S. 78). Sie beansprucht allem Anschein nach mehr Wärme als unsere übrigen Strandgesellschaften. Ihr besonders üppiges Wachstum auf der Insel Fehmarn, die zu dem schleswig-holsteinischen Trockengebiet gehört, wäre demnach nicht verwunderlich.

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition Koch 1926

1. Scirpetum maritimae (Christiansen 1934) Tx. 1937

Diese noch wenig untersuchte halophile Gesellschaft der Küsten und Flußmündungen kommt im Tidengebiet der Elbe in besonders schöner Entwicklung vor. Die Aufnahmen 1 und 2 der Tabelle VI stammen daher, und zwar Aufn. 1 vom rechten Elbufer unterhalb Hamburgs beim Fährhaus Wittenbergen; hier kommt auch *Scirpus americanus* in der Gesellschaft vor; Aufn. 2: rechtes Elbufer unterhalb Hamburgs bei Fährmannsand; hinzu: +. 2 *Juncus lampocarpus* var. *pallescens*.

Sie besiedelt hier solche Stellen des Flußufers, die regelmäßig von der steigenden Flut unter Wasser gesetzt werden. Täglich hat sie also mehrmals starke Schwankungen des Wasserstandes zu ertragen, verbunden mit der mechanischen Beeinflussung durch das

Scirpetum maritimae (Wi. Christiansen 1934) Tx. 1937

Tabelle VI

Nummer der Aufnahmen:	1	2	3	4
Größe der Probefläche qm:	200	150	25	30
Charakterarten:				
Scirpus maritimus L.	2.2	2.2	5.5	3.2
Schoenoplectus Tabernaemontani (Gmel.) Palla.		+.2		3.2
Scirpus triqueter L.	1.1	2.2		
Differentialarten:				
Deschampsia Wibeliana Parl.	+	+.2		
Nasturtium officinale R. Br.		1.2		
Verbands-Charakterarten:				
Phragmites communis Trin.	3.2		+	
Phalaris arundinacea L.	1.2	1.2		
Rumex hydrolapathum Huds.	+.2		+	
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla	2.2			
Glyceria aquatica (L.) Whlbg.	1.2			
Ordnungs-Charakterart:				
Alisma plantago aquatica L.	+	+		
Begleiter:				
Eleocharis palustris (L.) R. et S. var. *major* A. et Gr.		4.3		4.3
Lythrum salicaria L.		1.2		
Polygonum amphibium L. var. *terrestre*		+		
Rumex crispus L.		+		
Oenanthe conioides (Nolte) Lange	+			

steigende und wieder fallende Wasser. Der Einfluß des Brackwassers der Flußmündung reicht so weit das Tidengebiet geht.

Im Aspekt herrschen meist die großen *Scirpus*-Arten vor: *Scirpus maritimus*, *Sc. Tabernaemontani*, *Sc. triqueter*, *Sc. lacuster* und *Sc palustris* var. *major*, selten auch *Sc. americanus*. Eine *Phragmites*-Fazies ist seltener (Aufn. 1). Als Differentialarten zu werten sind *Deschampsia Wibeliana* (ein Lokalendemismus, der bisher nur im Tidengebiet der Eider und der Elbe und einiger Nebenflüsse beobachtet worden ist) und *Nasturtium officinale*. Das letztere erscheint in dichten Rasen zwischen den großen *Scirpus*-Arten. Sonst kannte man es nur als Charakterart im Glycerieto-Sparganietum neglecti.

Vielleicht muß es nun seine Stellung als Verbands-Charakterart des Phragmition finden?

Die Verbands-Charakterarten des Phragmition sind in gut entwickelten Assoziationsindividuen reichlich vertreten (Aufn. 1). Unter den Begleitern ist der faziesbildende *Scirpus palustris* var. *major* auffällig (Aufn. 2 und 4).

Verarmte Bestände sind häufig: Die Aufnahmen 3 und 4 zeigen solche von den beiden Ufern der Oste bei Belumer Deich.

An der Ostseeküste finden sich verschiedene Subassoziationen. So konnte ich auf der Halbinsel Darß eine solche von *Oenanthe Lachenalii* genauer untersuchen. — Aus dem Tidengebiet der Elbe können wir bald eine eingehende Darstellung des Scirpetum maritimae erwarten, die Herr Klaus Schriever in Angriff genommen hat.

2. Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931

Seitdem ich diese Gesellschaft der Überschwemmungsgebiete größerer Flüsse vom unteren Warthetal beschrieben habe (Libbert, 1931, S. 30—33), ist sie auch aus anderen Flußtälern bekannt geworden, ohne daß deshalb ihre systematische Stellung schon endgültig geklärt wäre (Roll 1939). Im Tal der Elbe sah ich zuerst ausgedehnte Assoziationsindividuen auf dem rechten Ufer oberhalb Hamburgs bei Altengamme. In einer Senke des Überschwemmungsgebietes, in der im Juli noch Wasser stand, bedeckte eine *Glyceria-aquatica*-Fazies (es ist das die nasseste Fazies der Gesellschaft überhaupt) größere Flächen. Sie zeigt hier genau die gleiche Zusammensetzung wie an der Oder, Warthe und Netze im märkischen Gebiete. Ich gliedere sie wie folgt:

Bei Altengamme, rechtes Elbufer, Senke mit stehendem Wasser, üppig gewachsen; Bestand ca. 1 ha, Probefläche 200 qm, zu 100% vegetationsbedeckt; Flußschlick über Sand.

Charakterart:

2.2 *Phalaris arundinacea*

Differentialarten:

+ *Nasturtium silvestre*	+.2 *Nasturtium anceps*

Verbands-Charakterarten:

5.5 *Glyceria aquatica*	+ *Nasturtium amphibium*
1.1 *Oenanthe fistulosa*	+ *Rumex hydrolapathum*
1.1 *Sium latifolium*	+.2 *Typha latifolia*

Ordnungs-Charakterarten:

+.2	*Alisma plantago*	1.2	*Poa palustris*
+	*Equisetum limosum*	+	*Oenanthe aquatica*

Begleiter:

2.2	*Ranunculus repens*	+	*Galium palustre*
1.1	*Ranunculus flammula*	+.2	*Caltha palustris*
1.1	*Lysimachia nummularia*	+.2	*Polygonum amphibium terrestre*
1.2	*Scirpus palustris* var. *major*	+	*Stellaria palustris*

Die reiche Anzahl der Verbands-Charakterarten weist meines Erachtens eindeutig diesen Bestand dem Phragmition-Verband zu. Von den Verbands-Charakterarten des Magnocaricion sind nur *Poa palustris* und *Equisetum limosum* vorhanden. Es wird an anderer Stelle noch näher auf die systematische Stellung des Phalaridetum arundinaceae einzugehen sein (vgl. dazu auch die Darlegungen von Roll 1939!).

An Charakterarten ist die Gesellschaft arm. Aber es sind zahlreiche Differentialarten vertreten; außer den in der Aufnahme genannten gehören z. B. noch dazu: *Thalictrum flavum*, *Senecio aquaticus*, *Carex vulpina* s. str., *Lathyrus paluster*, *Gratiola officinalis* u. a. m. Auch die eigenartige Ökologie und Physiognomie sprechen für eine selbständige Assoziation.

An höheren Stellen, die im Sommer nicht unter Wasser stehen, ist eine *Phalaris*-Fazies entwickelt. Davon sah ich ein Beispiel bei Oster-Efkebüll im Kreise Südtondern. Hier war im Langenhorner Koog, nördlich der Martenswarft, eine große Fläche davon zu sehen, die vier Monate des Jahres unter Wasser steht, im Sommer aber trocken liegt. Diese Fazies (oder Subassoziation?) zeigt mehr Beziehungen zum Magnocaricion, dafür weniger Verbands-Charakterarten des Phragmition.

Charakterart:

5.5 *Phalaris arundinacea*

Aus dem Phragmition-Verband:

1.1	*Glyceria aquatica*	+	*Sium latifolium*

Aus dem Magnocaricion-Verband:

+	*Carex riparia*	+	*Carex gracilis*

Ordnungs-Charakterart:

1.2 *Phragmites communis*

Begleiter:

+	*Agrostis alba*	+	*Caltha palustris*
+	*Symphytum officinale*	+	*Ranunculus flammula*
+.2	*Lysimachia vulgaris*		*Lychnis flos cuculi*
+	*Galium palustre*	+	*Scutellaria galericulata*
+	*Lythrum salicaria*		

Cirsium-oleraceum—Angelica-silvestris-Assoziation, Subassoziation von *Petasites hybridus* Tx. 1937

Die Hochstauden-Gesellschaft der schweren Böden an stickstoffreichen Bächen und Gräben hatte ich im Anschluß an Schwickerath (1933, S. 69—70) zuerst als *Petasites-officinalis—Phalaris-arundinacea*-Assoziation aufgefaßt und aus der Neumark und aus Württemberg so beschrieben (Libbert, 1938 und 1939). Inzwischen aber habe ich mich überzeugt, daß es sich hier um eine im Sommeraspekt besonders auffällige Subassoziation der dem Calthion-Verbande Tüxens angehörigen *Cirsium-oleraceum—Angelica-silvestris*-Assoziation handelt, die nach *Petasites hybridus* (= *officinalis*) benannt werden muß. Die Assoziation von Schwickerath muß also eingezogen werden.

An einem Wiesengraben einer *Fritillaria-meleagris*-Wiese an der Unterelbe beim Fährhaus Wittenbergen war sie auf einem 5 m breiten und 10 m langen Streifen gut entwickelt:

Charakterart:

1.2 *Cirsium oleraceum*

Differentialarten:

3.2	*Petasites hybridus*	1.1	*Anthriscus silvestris*
1.2	*Urtica dioica*		

Verbands-Charakterart:

1.2 *Ranunculus repens*

Ordnungs-Charakterarten:

2.1—2	*Filipendula ulmaria*	+	*Lythrum salicaria*
1.1	*Stachys paluster*	+	*Festuca arundinacea*

Klassen-Charakterart:

+ *Symphytum officinale*

Begleiter:

1.1	*Archangelica officinalis*	1.2	*Mentha aquatica*
1.1	*Rumex obtusifolius*	+	*Sonchus arvensis*
1.2	*Eupatorium cannabinum*	+	*Polygonum amphibium terrestre*

Aus dem Phragmition-Verband:

2.2 *Phragmites communis* 2.1—2 *Phalaris arundinacea*

Die Ausbildung der Gesellschaft ist hier ganz ähnlich wie ich sie in der Neumark beobachten konnte. Häufig trifft man sie nur fragmentarisch entwickelt an. Aber immer läßt das Dominieren oder zum mindesten reichliche Vorkommen von *Petasites hybridus* die Subassoziation erkennen. Mitunter ist noch im Frühjahrsaspekt zur Blütezeit des *Petasites* die Blüte von *Ranunculus ficaria* auffällig.

Corynephoretalia canescentis Tx. 1933

Corynephorion canescentis Klika 1931

Gesellschaften dieses Verbandes sind von den diluvialen, azidiphilen, offenen Sandböden in Nordwestdeutschland öfters beschrieben worden. Kück (a. a. O., S. 499) behauptet nun, auf Fehmarn fehle *Corynephorus* (= *Weingaertneria*) *canescens*. Das trifft nicht zu; denn in dem schon erwähnten Naturschutzgebiet „Grüner Brink" an der Nordküste ist auf den höheren, sandigen, etwas mit kleinen Geröllen bestreuten Stellen eine Corynephorion-Gesellschaft verbreitet. Ein Beispiel davon zeigt folgende Aufnahme:

100 qm, zu 60% vegetationsbedeckt;

Charakterarten:

+.2 *Galium verum* var. *litorale* +.2 *Aira praecox*
+.2 *Trifolium arvense*

Verbands-Charakterart:

+ *Filago minima*

Ordnungs-Charakterarten:

2.2 *Corynephorus canescens* + *Carex arenaria*

Begleiter:

1.1	*Festuca ovina* (ob *capillata*?)	+	*Viola maritima*
		+	*Convolvulus arvensis*
2.1	*Artemisia campestris* var. *sericea*	+	*Eryngium maritimum*
		+	*Plantago maritima* f.
1.2	*Hieracium pilosella*	+	*Anthyllis vulneraria*
+	*Hypochoeris radicata*	1.2	*Cladonia* spec.
1.1	*Galium mollugo* f.		

Wahrscheinlich handelt es sich hier, so weit man das nach einer Aufnahme beurteilen kann, um die *Festuca-capillata—Galium-litorale*-Assoziation Br.-Bl. et De Leeuw 1936 (vgl. Tüxen, 1937, S. 57). Sie ist auf den Ost- und Nordfriesischen Inseln häufig und gut ent-

wickelt und gedeiht allem Anschein nach etwas weniger gut entwickelt auch an der westlichen Ostseeküste. Ob hier auch *Festuca ovina* ssp. *capillata* vorliegt, muß noch untersucht werden.

Auf den höheren und trockeneren Stellen dieses Schutzgebietes auf Fehmarn fiel eine Gesellschaft auf, die durch große, blühende Bestände von *Lepidium latifolium* gekennzeichnet ist.

Als Beispiel sei eine Fläche von 6 × 20 m aufgeführt, die am Südhang einer kleinen Düne an einer Lagune lag:

5.5 *Lepidium latifolium*	+ *Potentilla anserina*
2.2 *Festuca ovina*	+ *Solanum dulcamara* var. *marinum*

An anderen Stellen steht *Lepidium latifolium* tiefer und feuchter, zusammen mit *Scirpus maritimus* und *Salicornia herbacea.* —

Eine genauere Untersuchung des Naturschutzgebietes „Grüner Brink“ wird zweifellos für die Kenntnis unserer Strandgesellschaften gute Ergebnisse liefern.

Scheuchzerieto-Caricetales fuscae (Nordhagen) Tx. 1937

Scheuchzerietalia palustris Nordhagen 1937

Scheuchzerion palustris Nordh. 1937

1. Rhynchosporetum caricetosum paniceae Diemont et Tx. 1937

Die Gesellschaft ist in Schleswig-Holstein besonders in den Sandgebieten der Geest anzutreffen. Dabei sind zwei verschiedene Standorte zu unterscheiden: einmal nasse Sande mit dünner Schlammschicht, entweder in Senken im Ericetum tetralicis oder an nährstoffarmen Gewässern (Aufn. 2 und 3), sodann offene Torfböden der Hochmoore (Aufn. 1).

Mitunter begegnet man in kleinen Lücken im Ericetum nur *Drosera intermedia* und *Rhynchospora alba*, so daß die Gesellschaft nur fragmentarisch entwickelt erscheint (Aufn. 4). — Eine Fazies von *Lycopodium inundatum* tritt an Gewässern auf (Aufn. 3). Die *Rhynchospora*-Arten fehlen hier; trotzdem ist der Bestand hierher zu rechnen.

Die Aufnahmen stammen von folgenden Örtlichkeiten:

1. Kahle Torffläche im Ohemoor.
2. Bargumer Heide an einem Heidetümpel.
3. Südwestufer des Ihl-Sees; hinzu: 1.1^0 *Phragmites*, + *Ranunculus flammula*, + *Peucedanum palustre*.
4. Lücke im Ericetum am Helkenteich bei Trittau.

Rhynchosporetum caricetosum paniceae Diemont et Tx. 1937

Tabelle VII

Nummer der Aufnahmen:	1	2	3	4
Größe der Probefläche qm:	10	2	50	½
Vegetationsbedeckt %:	75	75	80	40
Charakterarten:				
Drosera intermedia Hayne	1.1	1.1	2.1	1.2
Lycopodium inundatum L.	1.1	+	4.5	
Rhynchospora fusca R. et Sch.	2.1	3.2		
Differentialarten:				
Carex panicea L.	1.3	2.2		
Drosera rotundifolia L.	+		+	
Verbands-Charakterart:				
Rhynchospora alba (L.) Vahl		1.2		+
Ordnungs-Charakterarten:				
Carex stellulata Good.			1.2	
Agrostis canina L.			1.1	
Klassen-Charakterarten:				
Eriophorum angustifolium Roth		+	1.1	
Hydrocotyle vulgaris L.	1.1		+	
Begleiter:				
Molinia coerulea (L.) Moench	+	+	+	
Erica tetralix L.	+	+		+
Carex Oederi Ehrh.	1.2		+	
Juncus supinus Moench			+	+
Juncus lampocarpus Ehrh.			+.2	
Salix repens L.	+			

Einmal traf ich auch (im Oberaltendorfer Moor auf einer kahlen, schlammigen Torffläche) die Subassoziation mit *Sphagnum cuspidatum* an, die Tüxen (1937, S. 60) von dem Rhynchosporetum caricetosum paniceae abtrennt. Sie war hier nur schwach entwickelt: 2 qm, zu 25 % vegetationsbedeckt; 2.1—2 *Drosera intermedia*, 1.1 *Rhynchospora alba*, + *Eriophorum angustifolium*, 2.2 *Sphagnum cuspidatum*.

Ob in den einzelnen Assoziationsindividuen *Rhynchospora alba* oder *Rh. fusca* vorherrscht, scheint in der Hauptsache vom Zufall abzuhängen. Im ganzen scheint aber *Rh. alba* in Schleswig-Holstein häufiger zu sein.

2. Scheuchzerietum palustris Tx. 1937

Diese Gesellschaft der Schwingrasen in oligotrophen Gewässern oder in Schlenken der Hochmoore ist in NW-Deutschland viel seltener und mehr fragmentarisch entwickelt als in NO-Deutschland, wo sie in den Verlandungshochmooren häufig anzutreffen ist, und wo besonders ihre Charakterarten *Scheuchzeria* und *Carex limosa* nicht selten und oft in großer Menge erscheinen (vgl. Libbert, 1933, S. 232—234, wo die Gesellschaft als „*Carex-limosa—Scheuchzeria-palustris*-Assoziation" beschrieben ist). Die von Tüxen (a. a. O., S. 61) noch aufgeführte Charakterart *Malaxis paludosa* steht im Osten in der *Sphagnum-medium—Eriophorum-vaginatum*-Assoziation und kann dort nicht als charakteristisch für das Scheuchzerietum angesehen werden.

Um den runden, großen Moortümpel im Obenaltendorfer Moor legte sich ein ihn völlig umgebender Schwingrasen von folgender Zusammensetzung:

Charakterarten:

4.2—3 *Carex limosa*
\+ *Scheuchzeria palustris*

Ordnungs- und Klassen-Charakterarten:

1.2 *Agrostis canina* var. *stolonifera*
\+ *Eriophorum angustifolium*
1.1 *Carex canescens*

Begleiter:

3.2 *Sphagnum recurvum*

Das Areal dieser Gesellschaft ist nordisch. In den skandinavischen Ländern erreicht sie ihr Optimum.

(Salzwiesen aus dem Armerion-maritimae-Verband sah ich während der Reise in typischer Ausbildung nicht. Fragmente davon waren an der Nordküste von Fehmarn, ferner im Tidengebiet auf dem rechten Ufer der Oste zu beobachten. Hier wuchsen in einem schmalen Streifen zwischen dem Scirpetum maritimae des Flusses und der Fettweide mit *Hordeum secalinum*: *Armeria maritima*, *Agrostis alba* var. *maritima*, *Triglochin maritima*, *Plantago maritima*, *Juncus Gerardi*, *Glaux maritima*, *Scirpus palustris*, *Scirpus compressus*.)

(Brometalia-Gesellschaften kommen in Schleswig-Holstein nicht vor. Doch trifft man an geeigneten Orten eine Reihe von wärmeliebenden Arten an. So sah ich es z. B. auf dem Gipsfelsen bei Sege-

berg und auf Fehmarn. Hier wachsen an Wegrändern und am Steilhang der Ostküste häufig: *Allium scorodoprasum, Campanula glomerata, Serratula tinctoria, Centaurea scabiosa, Carlina vulgaris.*)

Molinietalia Koch 1926

I. Caricion Davallianae Klika 1934

Juncetum subnodulosi Koch 1926

In NO-Deutschland ist diese Flachmoorwiese auf kalkreichem Boden sehr verbreitet. Hingegen ist sie in NW-Deutschland schon sehr selten geworden. Ich traf sie in einer etwas trockeneren Fazies mit der seltenen *Swertia perennis* in der Elbmarsch bei Escheburg in folgender Zusammensetzung:

100 qm, zu 100% vegetationsbedeckt;

Charakterart:

3.2 *Juncus subnodulosus* (= *obtusiflorus*)

Verbands-Charakterarten:

2.2	*Swertia perennis*	+	*Crepis paludosa*

Ordnungs-Charakterarten:

2.2	*Molinia coerulea*	+	*Hypericum maculatum*
1.1	*Succisa pratensis*	+	*Filipendula ulmaria*
+.2	*Parnassia palustris*	+	*Lotus uliginosus*
+	*Cirsium palustre*	1.1	*Polygonum bistorta*

Klassen-Charakterarten:

+	*Holcus lanatus*	+	*Ranunculus acer*
+.2	*Anthoxanthum odoratum*	+	*Vicia cracca*

Begleiter:

1.1	*Carex gracilis*	+.2	*Hydrocotyle vulgaris*
1.1	*Potentilla erecta*	+	*Listera ovata*
1.1	*Galium uliginosum*	1.2	*Sphagnum teres*
1.2	*Valeriana dioica*	2.1	*Salix pentandra*
+	*Avena pubescens*	+	*Salix repens*
+	*Poa pratensis*	+	*Salix cinerea*
+	*Mentha aquatica*	+	*Salix aurita*
+	*Comarum palustre*	+	*Rhamnus frangula*
+	*Peucedanum palustre*	+	*Myrica gale*
+	*Lycopus europaeus*	+	*Betula verrucosa*

Es ist deutlich ersichtlich, daß die Entwicklung hier zur *Salix-aurita—Frangula-alnus*-Assoziation weitergehen wird.

II. Calthion palustris Tx. 1937

Juncetum filiformis Tx. 1937

Die Mehrzahl der Mähwiesen in Schleswig-Holstein gehört dem von Tüxen aufgestellten Calthion-palustris-Verbande an. Neu ist dem Ostdeutschen insbesondere die Fadenbinsenwiese, das Juncetum filiformis, das in seinem Gebiete fehlt. Die Gesellschaft kommt auf nassen, humosen, nährstoffarmen und sauren Standorten im Eichen-Birkenwald-Gebiete häufig vor. Bei Lentförde (Kr. Pinneberg) wurde sie in einer nasseren Subassoziation mit *Juncus acutiflorus* beobachtet, die vielleicht der Tüxenschen Subassoziation von *Comarum palustre* entspricht.

100 qm, gemäht, naß, zu 100% vegetationsbedeckt:

Charakterarten:			
2.2	*Juncus filiformis*	+	*Pedicularis palustris*
Differentialarten:			
1.2	*Juncus acutiflorus*	+	*Carex disticha*
+	*Menyanthes trifoliata*	+	*Viola palustris*
Verbands-Charakterarten:			
+.2	*Caltha palustris*	+	*Ranunculus repens*
+	*Senecio aquaticus*	+	*Bromus racemosus*
Ordnungs-Charakterarten:			
2.2	*Filipendula ulmaria*	+	*Achillea ptarmica*
+	*Lychnis flos cuculi*	+	*Angelica silvestris*
+	*Lotus uliginosus*	+.2	*Deschampsia caespitosa*
+	*Cirsium palustre*		
Klassen-Charakterarten:			
2.1	*Rumex acetosa*	+	*Cardamine pratensis*
1.1	*Holcus lanatus*	+	*Festuca rubra genuina*
+	*Anthoxanthum odoratum*	+	*Trifolium repens*
+	*Trifolium pratense*	+	*Cerastium caespitosum*
+	*Ranunculus acer*		
Begleiter:			
2.2	*Agrostis alba*	+	*Glechoma hederacea*
1.1	*Glyceria aquatica*	+	*Plantago lanceolata*
2.2	*Galium palustre*	+	*Lysimachia nummularia*
+	*Glyceria fluitans*	+	*Leontodon autumnalis*
+	*Holcus mollis*	+	*Leontodon hispidus*
+	*Phalaris arundinacea*	+	*Brunella vulgaris*

+	*Carex vesicaria*	+	*Epilobium palustre*
+	*Taraxacum officinale*	+	*Valeriana dioica*
+	*Ranunculus flammula*	+	*Ajuga reptans*
+	*Iris pseud-acorus*	2.2	*Hypnum squarrosum*
+	*Galium uliginosum*	1.2	*Climacium dendroides*
+	*Mentha aquatica*		

Gegenüber ostdeutschen Wiesen ist der Artenreichtum dieses Bestandes auffällig.

Ericeto-Ledetalia palustris (Nordhagen 1937) Tx. 1937

Ulicio-Ericion tetralicis (Schwickerath 1933) Tx. 1937

Die Glockenheide-Gesellschaften haben in Schleswig-Holstein wie in so vielen anderen Gebieten NW-Deutschlands in den letzten Jahrzehnten den größten Teil ihrer ursprünglichen Fläche durch Entwässerung und andere Kulturmaßnahmen verloren. Man bekommt daher diese den Soziologen stark interessierenden Gesellschaften nur noch in kleinen Resten oder in Naturschutzgebieten zu sehen.

Ericetum tetralicis typicum Tx. 1937

In nassen Niederungen der Heideflächen im Sandergebiet (nach Tüxen, 1937, S. 111) auf „mäßig mächtigem sauren Torf (A_0) über AG-Profil mit ± sauerstofffreiem Grundwasser" trifft man diese charakteristische Assoziation häufig in kleinen Flächen an.

Die Tabelle VIII bringt zwei Aufnahmen von folgenden Orten:

1. Am Helkenteich bei Trittau; hinzu: + *Salix repens*, + *S. aurita*, + *Carex Goodenoughii*, + *Genista anglica*.

2. Senke in der Bargumer Heide, auf Sand; hinzu: + *Nardus stricta*, + *Lotus uliginosus*.

Die Aufnahme 1 zeigt eine wesentlich nassere Fazies. — Stets steht diese natürlich entstandene Assoziation über Sand.

Auf den trockeneren Bulten der atlantischen Hochmoore sowie auf den entwässerten, toten Hochmooren gedeiht auf trockenem Torf eine Gesellschaft, die physiognomisch einem Ericetum beim ersten Anblick sehr ähnlich sieht: Auch hier im Sommer die Blüte von *Erica* und *Narthecium*, auch hier *Calluna* und andere Begleiter. Aber bei näherem Zusehen stellt es sich heraus, daß es sich um eine ganz andere Gesellschaft handelt: Es ist das

Sphagnetum medii subatlanticum

Tabelle VIII

Nummer der Aufnahmen:	1	2
Probefläche qm:	50	150
Vegetationsbedeckt %:	100	100
Boden:	Sand	Sand
Charakterarten:		
Erica tetralix L.	4.5	3.2
Trichophorum caespitosum (L.) Hartm. ssp. *germanicum* Palla	+	+.2
Juncus squarrosus L.	1.1	1.2
Narthecium ossifragum Huds.		+
Sphagnum compactum DC.	3.2	
Ordnungs-Charakterarten:		
Drosera rotundifolia L.	2.1-2	+
Aulacomnium palustre (L.) Schwgr.	1.2	
Begleiter:		
Calluna vulgaris Salisb.	+	2.2
Molinia coerulea (L.) Moench	+	1.1
Betula pubescens Ehrh.	+	
Eriophorum angustifolium Roth	+	
Potentilla erecta (L.) Hampe	2.2	
Hypnum cupressiforme L. var. *ericetorum* Br. eur.		+.2
Entodon Schreberi Moenkem.		1.2
Sphagnum cuspidatum Ehrh.	+	
Cladonia impexa Harm.		2.2
Polytrichum strictum Banks.	+.2	
Juncus silvaticus Huds.	2.1	
Pedicularis silvatica L.	+	
Empetrum nigrum L.		2.2

und zwar in der Subassoziation von

Narthecium ossifragum Tx. 1937,

das uns die Tabelle VIIIa zeigt. Die beiden Aufnahmen stammen aus dem Oberaltendorfer Moor im Kreise Stade, Nr. 1 vom Rande, Nr. 2 von der entwässerten Hochmoorfläche (Fazies mit *Rubus chamaemorus*!) am Rand des Moorbirkenwäldchens. Wegen der großen Ähnlichkeit der beiden Gesellschaften sei die letztere hier erwähnt. Sie hat einen ganz anderen Ursprung als das Ericetum: Ist sie doch durch Trockenerwerden aus dem Sphagnetum medii subatlanticum hervorgegangen und als dessen Degenerationsphase zu betrachten.

Calluneto-Ulicetalia (Quantin 1935) Tx. 1937
Ulicion Malcuit 1929

Calluneto-Genistetum molinietosum
(W. Christiansen 31 n. n.) Tx. 1937

Die Sandheiden bedeckten ehedem in Schleswig-Holstein große Flächen auf der Geest. Aber sie sind heute entweder in Ackerland verwandelt oder mit Kiefern aufgeforstet worden.

Tabelle VIIIa

Nummer der Aufnahmen:	1	2
Probefläche qm:	50	100
Vegetationsbedeckt %:	100	100
Boden:	Torf	Torf
Lokale Charakterarten:		
Andromeda polifolia L.	1.1	+
Vaccinium oxycoccus L.		1.2
Sphagnum medium Limpr.		3.2
Differentialarten:		
Narthecium ossifragum Huds.	2.1-2	+
Trichophorum caespitosum (L.) Hartm. ssp. *germanicum* Palla	1.2	+
Hypnum cupressiforme L. var. *ericetorum* Br. eur.	2.2	+.2
Ordnungs-Charakterarten:		
Erica tetralix L.	3.2	2.2
Eriophorum vaginatum L.	1.2	+.2
Drosera rotundifolia	+	
Begleiter:		
Calluna vulgaris Salisb.	1.2	2.2
Betula pubescens Ehrh.	+	1.1
Eriophorum angustifolium Roth.	1.1	
Molinia coerulea (L.) Moench		+
Potentilla erecta (L.) Hampe	+	
Entodon Schreberi Moenkem.		2.2
Cladonia impexa Harm.	2.2	
Leucobryum glaucum (L.) Schpr.	1.2	
Rubus chamaemorus L.		2.2
Empetrum nigrum L.		2.2

Tabelle IX

Nummer der Aufnahmen:	1	2	3	4
Probefläche qm:	100	100	100	100
Vegetationsbedeckt %:	95	90	80	100
Rohhumusschicht cm:	8—10	6	5—8	
Charakterarten:				
Calluna vulgaris Salisb.	5.5	4.5	4.4	2.2
Genista anglica L.	+	1.1	+	1.1
Arctostaphylos uva ursi Spr.	2.2			
Lycopodium complanatum L. ssp. *chamaecyparissus* A. Br.		2.2		
Scorzonera humilis L.		+		
Gruppen-Differentialarten:				
Molinia coerulea (L.) Moench	+	1.2	1.2	+.2
Erica tetralix L.	1.1	+.2	+	2.2
Trichophorum caespitosum (L.) Hartm. ssp. *germanicum* Palla			+.2	
Differentialarten:				
Arnica montana L.			1.2	2.2
Empetrum nigrum L.				3.2
Galium saxatile L.				+
Verbands-Charakterart:				
Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	+.2	+	+	+
Begleiter:				
Carex pilulifera L.	+	+	1.2	+
Nardus stricta L.	+.2	+		1.2
Potentilla erecta (L.) Hampe	+		+	+
Festuca ovina L.	+.2		+.2	+
Cladonia uncialis, *C. chlorophaea* et *C. squamosa*	1.2	1.2	2.2	+.2
Cornicularia aculeata (Schreb.) Th. Fr.	+		+	
Polytrichum juniperinum Willd.	+	+	+.2	
Hypochoeris radicata L.			+	+
Hypnum cupressiforme L. var. *ericetorum* Br. eur.			1.2	+.2
Entodon Schreberi (Willd.) Moenkem.	1.2		+.2	
Dicranum undulatum Ehrh.	+		+.2	
Pinus silvestris L. Klge.	+	+		
Sorbus aucuparia L. Klge.	+			

Calluneto-Genistetum molinietosum (W. Christiansen 1931 n. n.) Tx. 1937

verwandelt oder mit Kiefern aufgeforstet worden, so daß man jetzt meist nur kleinere Restflächen sieht. Auch im östlichen Hügellande kamen sie ursprünglich in kleinen Fleckchen vor. Die Ostgrenze der Massenverbreitung der Heide fällt nach Christiansen ungefähr mit der Ostgrenze der stark podsolierten Böden zusammen.

Die Sandheiden, die ich in Schleswig-Holstein kennenlernte, gehörten alle der feuchteren Subassoziationsgruppe an und werden gekennzeichnet durch die Gruppen-Differentialarten *Molinia coerulea*, *Erica tetralix* und *Trichophorum caespitosum* ssp. *germanicum*.

Die Tabelle IX entstand an folgenden Stellen:

1. Wilstedter Heide; Fazies mit der seltenen Charakterart *Arctostaphylos uva ursi*.
2. Wilstedter Heide; Fazies mit dem seltenen *Lycopodium chamaecyparissus*.
3. Nützener Heide, Kr. Pinneberg, mit *Arnica montana*; hinzu: + *Agrostis vulgaris*, +.2 *Hieracium pilosella*.
4. Bargumer Heide; mit *Arnica* und *Empetrum nigrum*.

Die beiden letzten Aufnahmen nähern sich schon der Subassoziation von *Orchis maculatus* Diemont, wie sie Tüxen (1937, S. 120) beschreibt.

Die Gesellschaft zeigt stets eine 5—10 cm starke Rohumusschicht. Orterdebildung ist häufig. Sie trägt in dieser Zusammensetzung ausgesprochen atlantischen Charakter. *Arnica montana* und *Empetrum nigrum* sind nordisch-montan.

Alnetalia glutinosae Tx. 1937

Alnion glutinosae Malcuit 1929

Salix-aurita—Frangula-alnus-Assoziation (Malcuit 1929) Tx. 1927

Häufig bot sich Gelegenheit, Gebüsche dieser Gesellschaft zu beobachten. Sie sind entweder aus Molinietalia-Gesellschaften hervorgegangen (vgl. z. B. die mitgeteilte Aufnahme des Juncetum subnodulosi!) und hier als Vorstufe zum Alnetum zu betrachten, oder sie sind auf entwässerten Hochmooren entstanden. So sah ich es mehrfach in der Gegend nördlich von Hamburg. Meist dominiert *Myrica gale*. Ihr angenehmer Geruch meldet diese Gebüsche schon von weither.

Ein Beispiel aus dem Ohemoor zeigt in der Strauchschicht (ca. 4 m hoch) dieses Bild:

Charakterarten:

4.4	*Myrica gale*	+	*Salix cinerea*
1.1	*Salix aurita*		

Verbands- und Ordnungs-Charakterart:

+	*Alnus glutinosa*

Begleiter:

2.2	*Frangula alnus*	+	*Quercus robur*
1.1	*Betula pubescens*		

Auch dieses Gebüsch ist eine atlantische Gesellschaft. In Nordostdeutschland kommt es in ähnlicher Zusammensetzung vor, nur fehlt hier *Myrica gale*, die dort ganz auf die Ostseeküste beschränkt ist. Dafür dominiert meist *Salix cinerea*. Hier ist die Gesellschaft als *Salix-cinerea—Rhamnus-frangula*-Assoziation beschrieben worden.

Quercetalia roboris-sessiliflorae Tx. 1937

Quercion roboris sessiliflorae (Malcuit 1929) Br.-Bl. 1932

Noch weniger als bei den bisher beschriebenen Gesellschaften kann es sich bei den Wäldern darum handeln, während einer kürzeren Reise eine auch nur annähernd vollständige Übersicht zu erhalten. Es sind daher hier nur wenige Beispiele von besonders auffälligen Waldgesellschaften angeführt worden.

Auf der Höhe des steilen Elbufers beim Fährhaus Wittenbergen steht ein jüngerer Eichen-Birkenwald, der in Regeneration aus dem Calluneto-Genistetum begriffen ist. Etwa 300 m vom Steilufer entfernt ergab eine Aufnahme einer Probefläche von 600 qm folgendes Bild:

I.	2	*Quercus robur* (ca. 10 m hoch)	+	*Betula pubescens*
			+	*Carpinus betulus*
	+	*Sorbus aucuparia*	+	*Pinus silvestris*
	2	*Betula verrucosa*		
II.	+	*Frangula alnus*	+	*Lonicera periclymenum*
	+	*Rubus* spec.	+	*Quercus robur*
	+	*Rubus idaeus*		
III.	2.2	*Deschampsia flexuosa*	+.3	*Calluna vulgaris*
	2.2	*Agrostis vulgaris*	+	*Lonicera periclymenium*
	1.2	*Teucrium scorodonia*	+	*Hypochaeris radicata*
	+.2	*Aspidium spinulosum*	+	*Lysimachia vulgaris*
IV.	+.2	*Hypnum cupressiforme*	+.2	*Dicranum scoparium*
	+	*Hypnum purum*		

Die Aufnahme verdanke ich Herrn Klaus Schriever.

Er teilt mir zu dem Vorkommen von *Quercus robur* und *Qu. sessiliflora* an der Elbe mit: „Es ist eigenartig, daß unmittelbar am hohen Elbufer die Stieleiche zu einem Teil durch die Steineiche ersetzt wird, die aber einige hundert Meter hinter dem Ufer bereits verschwindet. Auf den Höhen jenseits der Elbe (also auf dem linken Ufer) aber ist fast nur *Quercus sessiliflora*! Man kann dort in der sog. Fischbecker Heide stundenlang wandern, ohne eine andere Eiche zu sehen als *Qu. sessiliflora*."

Fagetalia silvaticae Pawlowski 1928

Das waldarme Schleswig-Holstein läßt den Besucher diese Eigenschaft nicht sogleich erkennen, weil die vielen Knicks die Landschaft beleben und einen gewissen Baumreichtum in das waldarme Land bringen.

A. Fagion silvaticae Pawlowski 1928

Ein besonderes Ziel der Reise war, die Buchenwälder der ostholsteinischen Jungmoränenlandschaft kennenzulernen; denn die Frage: Gibt es unter ihnen echte Fageten im Sinne Tüxens?, kann man nur durch Beobachtung an Ort und Stelle lösen. Es scheint nach dem Gesehenen so, daß auf den trockeneren Kuppen der Jungmoräne ein echtes Fagetum, nämlich der nordatlantische Waldschwingel-Buchenwald (Fagetum boreoatlanticum festucetosum silvaticae Tx.) vorkommt, worauf schon Tüxen (1937, S. 144) und Diemont 1938 (S. 12—13) hingewiesen haben. Zwei Beispiele mögen diese Waldgesellschaft veranschaulichen:

Nr. 1: Kiekut bei Altenhof in der Nähe von Eckernförde; Kuppe der Jungmoräne; alte Buchen, 25 m hoch, Kronenschluß 0,8; Krautschicht deckt 80%.

Nr. 2: Nordufer des Pluss-Sees bei Plön; 15 Grad geneigt; Grundmoräne; schlanke alte Buchen, 25—30 m hoch, 100—110 Jahre alt, Kronenschluß 0,9; Krautschicht deckt 75%.

Natürlich sind diese Buchenwälder artenärmer als die auf den AC-Böden der Kalkberge Südhannovers, aber zweifellos handelt es sich um echtes Fagetum. Die Verbands-Charakterarten des Fraxino-Carpinion fehlen fast ganz.

	1	2
Charakter- und Verbands-Charakterarten:		
Fagus silvatica, Bäume	5.5	5.5
Fagus silvatica, Keimlinge	+	+
Asperula odorata	1.2	1.2
Melica uniflora	+	4.3
Sanicula europaea	+	
Differentialart:		
Festuca silvatica	4.3	
Ordnungs-Charakterarten:		
Lamium galeobdolon	1.2	1.2
Viola silvestris	1.1	.2
Anemone nemorosa	1.1	1.1
Milium effusum	+	+
Carex silvatica	1.1	+
Fraxinus excelsior	1.1 (Klg.)	1.1 (Klg.)
Fraxinus excelsior, Bäume		+
Lactuca muralis	+	+
Poa nemoralis	+	
Circaea lutetiana		+
Stellaria holostea	1.1	
Lysimachia nemorum	1.1	
Begleiter:		
Aspidium filix mas		+
Aspidium spinulosum		+
Athyrium filix femina	+	
Galeopsis tetrahit		+
Luzula pilosa	+	
Dactylis Aschersoniana	+	
Oxalis acetosella	1.2	+.2

B. Fraxino-Carpinion Tx. 1936

Der Eichen-Hainbuchenwald war im besuchten Gebiet, besonders in der ostholsteinischen Hügellandschaft, in verschiedenen Subassoziationen zu beobachten. Sehr eindrucksvoll waren die Laubwälder dieses Verbandes bei Steinhorst in Lauenburg, die viel *Arum maculatum* und *Primula elatior* haben. Interessant war auch ein Querceto-Carpinetum in der Dalbeekschlucht zwischen Escheburg und Börnsen am rechten Elbufer oberhalb Hamburgs. Die Aufnahme sei hier als Beispiel angeführt.

Große Fläche, 5—10° 0 geneigt; Bäume 25 m hoch. 60 bis 100 Jahre alt, Kronenschluß 0,9; Krautschicht deckt 80 %; sandig-lehmiger Boden mit mildem Humus; Querceto-Carpinetum typicum.

Charakterarten:

2.1	*Carpinus betulus* (Bäume)	+	*Equisetum hiemale* var. *genuinum*
+.2	*Stellaria holostea*	1.2	*Catharinea undulata*
+	*Primula elatior*		

Verbands-Charakterarten:

1.1	*Fraxinus excelsior*, Aufschl.	+	*Tilia cordata*, B.
+.2	*Brachypodium silvaticum*	+	*Acer pseudoplatanus*, B. u. Aufschl.
+	*Stachys silvaticus*	+	*Veronica montana*
+	*Festuca gigantea*		

Ordnungs-Charakterarten:

3.1—2	*Fagus silvatica*, B. u. Aufschl.	+.2	*Viola silvestris*
		1.1	*Milium effusum*
2.2	*Asperula odorata*	1.1	*Phyteuma spicatum*
3.2	*Lamium galeobdolon*	1.1	*Carex silvatica*
1.1	*Pulmonaria obscura*	+	*Anemone nemorosa*
1.2	*Melica uniflora*	+	*Polygonatum multiflorum*
+.2	*Festuca silvatica*	+	*Circaea lutetiana*

Begleiter:

1.1	*Quercus robur*, B.	+	*Convallaria majalis*
+	*Alnus glutinosa*, B.	+	*Majanthemum bifolium*
+	*Betula verrucosa*, B.	+	*Rubus saxatilis*
1.2	*Ajuga reptans*	+	*Vicia sepium*
1.2	*Oxalis acetosella*	+.2	*Deschampsia caespitosa*
+	*Athyrium filix femina*	+	*Luzula pilosa*
+	*Hedera helix*	+	*Lysimachia nemorum*

Obgleich diese Waldgesellschaft Anklänge an das Fagetum zeigt, beweist sich doch deutlich ihre selbständige Stellung.

———

Schriftenverzeichnis

Baumann, E.: Die Vegetation des Untersees (Bodensee). — Stuttgart 1911.

Braun-Blanquet, J.: Prodromus der Pflanzengesellschaften. Fasc. 1: Ammophiletalia et Salicornietalia méditerr. — Montpellier 1933.

— Etudes phytosociologiques en Auvergne. — Clermont-Ferrand 1926.

Büker, R.: Die Pflanzengesellschaften des Meßtischblattes Lengerich in Westfalen (Teutoburger Wald). — Diss. Münster. — Abhandlg. aus d. Landesmuseum der Prov. Westfalen, 8. Jahrg., 1939.

Christiansen, Willi: Die atlantischen Pflanzen und ihr Verhalten in Schleswig-Holstein. — Schriften d. Naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein, Bd. XXI, Heft 1, 1935.

— Pflanzenkunde von Schleswig-Holstein. — Schriften zur schleswig-holsteinischen Landesforschung I, Neumünster 1938.

Diemont, W. H.: Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. — Mitt. Flor.-soz. Arb.-Gem. in Niedersachsen 4, Hannover 1938.

Jöns, Kl.: Der Bültsee und seine Vegetation. — Schriften des Naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein, Bd. XX, H. 2, 1934.

Jonas, Fr.: Die Vegetation der emsländischen Heidekölke. — Beitr. z. Systemat. u. Pflanzengeogr. IX, 1932 (Fedde, Rep. Beih. LXVI).

Koch, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. — Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 61, II. Teil (1926).

— Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora (St. Gotthard-Massiv). — Zeitschr. f. Hydrologie I, H. 3 u. 4, 1928.

Kück, A.: Flora von Fehmarn. — Schriften d. Naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein, Bd. XXII, H. 3, 1938.

Libbert, W.: Die Pflanzengesellschaften im Überschwemmungsgebiet der unteren Warthe in ihrer Abhängigkeit vom Wasserstande. — Naturw. Ver. f. d. Neumark in Landsberg (Warthe), 3. Jahrb. 1931/32.

— Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft. I. Teil. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 74, 1932. — II. Teil, ebendort 75, 1933.

— Flora und Vegetation des neumärkischen Plönetales. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 78, 1938.

— Pflanzensoziologische Untersuchungen im mittleren Kocher- und Jagsttale. — Veröff. d. Württ. Landesstelle f. Naturschutz, H. 15, 1939.

Moor, M.: Zur Soziologie der Isoëtetalia. — Beitr. z. geobotan. Landesaufn. d. Schweiz 20, 1936.

Prahl, P.: Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein. — Kiel 1890.

Roll, H.: Zur regionalen Verbreitung des Phalaridetum arundinaceae Libbert. — Beitr. z. Systemat. u. Pflanzengeogr. XVI, 1939 (Fedde, Rep. Beih. 111).

Schnell: Die Pflanzenwelt der Umgebung von Lauterbach (Hessen). — Fedde, Rep. Beih. 62, Dahlem 1939.

Schwickerath, M.: Die Vegetation des Landkreises Aachen. — Aachener Beitr. zur Heimatkunde XIII, Aachen 1933.

Tüxen, R.: Pflanzensoziologische Beobachtungen im Feldbergmassiv. — Beitr. z. Naturdenkmalpfl. 14, 1931.

— Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. d. flor.-soz. Arb.-Gem. in Niedersachsen 3, Hannover 1937.

Tüxen, R. und Diemont, W. H.: Weitere Beiträge zum Klimaxproblem des westeuropäischen Festlandes. — Mitt. d. Naturw. Ver. Osnabrück 23, 1936.

Uhlig, Joh.: Die Gesellschaft des nackten Teichschlammes. I. Teil von: Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes von Kästner, Flößner und Uhlig. Neudruck aus d. 23. Ber. d. Naturw. Ges. zu Chemnitz (1931) mit Ergänzungen. — Veröff. d. Landesver. Sächs. Heimatschutz zur Erforsch. d. Pflanzenges. Sachsens 1939.

Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes

II. Nachtrag

Von R. Scheuermann in Nordhausen (Harz)

Seit Veröffentlichung des I. Nachtrags zu der Arbeit über die „Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes“ in Fedde, Rep., Beih. LXXVI (1934) hat die Erforschung der mit Südfrüchten aus den Ländern am Mittelmeer eingeschleppten Fremdpflanzen in Deutschland außerordentliche Fortschritte gemacht. In den Güterbahnhöfen des Industriegebietes, aber auch in Güterbahnhöfen in anderen Gegenden des Reiches wurden neue Südfruchtbegleiter in großer Zahl aufgenommen. Ein 1938 von Jauch aufgestelltes Generalverzeichnis[1]) (4) aller in Deutschland und in der Schweiz bisher lebend beobachteten Südfruchtbegleiter umfaßt insgesamt 814 Arten, Abarten und Formen.

Was die Untersuchung des Frostschutzmaterials der Südfruchttransporte hinsichtlich der darin enthaltenen Pflanzen betrifft, so kannte Dr. Meyer (5) 1932 nur erst 210 „Heupflanzen“. Ihre Zahl hat sich inzwischen mehr als verdoppelt, denn ein im Dezember 1936 von Fiedler (2) aufgestelltes Verzeichnis aller bis dahin im Frostschutzmaterial nachgewiesenen Pflanzen macht schon 520 bestimmbare Spezies namhaft. Der Umstand, daß dieses Verzeichnis rund 300 Arten usw. weniger aufweist als das Jauchsche Generalverzeichnis der lebend beobachteten Südfruchtbegleiter, läßt erkennen, daß auch das Fiedlersche Verzeichnis in einigen Jahren überholt sein wird. In der Tat sind in der kurzen Zeit seit seiner Veröffentlichung schon mehr als 60 Pflanzenarten im Frostschutzmaterial neu aufgefunden worden, und der Nachweis weiterer zahlreicher neuer Arten ist mit Sicherheit zu erwarten.

Bei einem Vergleich des Jauchschen mit dem Fiedlerschen Verzeichnis ist, wie erst kürzlich Hupke (3) mit Recht hervorgehoben

---

[1]) Die in () gesetzte Zahl verweist stets auf die im Literaturverzeichnis unter dieser Nummer verzeichnete Schrift.

hat, zu berücksichtigen, daß man manche im Frostschutz aufgefundene Art lebend bei uns noch nicht beobachtet hat und daß anderseits manche der lebend beobachteten, zweifellos mit Südfrüchten eingeschleppten Mittelmeerpflanzen im Frostschutzmaterial bisher nicht nachgewiesen werden konnten. Diese auffällige Tatsache hat mehrere Ursachen, die kurz erörtert werden sollen.

1. Ein Teil der Heufunde, und zwar mehr als 25 Arten, besteht aus Wasser- und Sumpfgewächsen, denen in den Güterbahnhöfen die Lebensbedingungen fehlen. Andere Arten, wie die Orchidaceen, weichen jeder Kultur. Noch andere, wie *Calluna vulgaris* (L.) Salisb., stellen Ansprüche an den Boden, die in Güterbahnhöfen nicht erfüllt sein können, oder sie kommen nur steril, z. B. als Blätter, wie die Edelkastanie, *Castanea sativa* Mill., zu uns, können also unmöglich lebend auftreten.

2. Ein weit größerer Teil der Heufunde, mehr als 80 Arten, besteht aus sonstigen mehrjährigen und ausdauernden Gewächsen, die, soweit sie überhaupt in den Güterbahnhöfen auflaufen, am Ende der Vegetationsperiode weder Blüten noch Früchte angesetzt haben und deshalb leicht übersehen werden; im Winter erfrieren sie.

3. Manche in Deutschland in den Güterbahnhöfen ± häufige einheimische Arten finden sich zwar auch im Frostschutzmaterial vor und sind daher mit Recht im Fiedlerschen Verzeichnis der Heufunde aufgeführt, ob sie aber auch in Güterbahnhöfen und auf Kehrichtstellen eingeschleppt auftreten, ist sehr zweifelhaft und kaum nachzuweisen, weshalb Jauch sie in das Verzeichnis der lebend beobachteten Südfruchtbegleiter nicht aufgenommen hat. Dies trifft z. B. zu bei *Equisetum arvense* L., *Phleum pratense* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) M. et K., *Agrostis alba* L., *A. vulgaris* With. und anderen Gräsern, *Chenopodium album* L., *Atriplex hastatum* L., *Cerastium triviale* Link, *Potentilla reptans* L., *Melilotus officinalis* (L.) Lam. und vielen anderen Arten.

4. Nur an wenigen Orten, auch dort nur von wenigen Wagen und meist nur in geringen Proben konnte das Frostschutzmaterial untersucht werden, so daß bei seiner überaus unterschiedlichen Zusammensetzung mehrere hundert Arten, Abarten und Formen sich der Feststellung sicherlich noch entzogen haben.

Von den vielen im Frostschutzmaterial enthaltenen mehrjährigen und ausdauernden Gewächsen treten nur einige wenige in den Güterbahnhöfen lebend auf. Häufiger sind lediglich *Cynodon Dactylon* (L.)

Pers., *Linaria commutata* Bernh. und *Achillea ligustica* All. Von Einzelfunden sind erwähnenswert *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Panicum repens* L., *Oryzopsis miliacea* Asch. et Schw. und *Hedysarum coronarium* L.

Treiben die mehrjährigen und ausdauernden Arten im ersten Jahre nur einige unauffällige grasartige Blätter, so ist es aussichtslos, sie in dem Pflanzengewirr zwischen den Schienen zu entdecken. Damit ist es zu erklären, daß von den 15 Liliaceen, die nach Fiedler im Frostschutzmaterial nachgewiesen worden sind, keine einzige in den Güterbahnhöfen lebend angetroffen wurde.

Die vorliegende Arbeit erwähnt in der Hauptsache diejenigen im Industriegebiet nicht heimischen mediterranen Arten, die in den Güterbahnhöfen des Gebietes vordem noch nicht angetroffen worden sind. Funde in Güterbahnhöfen außerhalb des Industriegebietes wurden berücksichtigt, soweit es sich um Arten handelt, die aus dem Industriegebiet als Bahnhofspflanzen noch nicht gemeldet wurden. Die schon in den früheren Arbeiten des Verfassers aufgeführten Arten blieben außer Betracht, da sich in der Häufigkeit ihres Auftretens nichts geändert hat. Nur wenn sie neuerdings auch als Bahnhofspflanzen angetroffen oder im Frostschutzmaterial aufgefunden wurden, sind sie mit aufgeführt worden. Bei diesen Arten ist vorweg angegeben worden, in welcher Arbeit sie zuletzt erwähnt worden sind. Von Funden aus weiter zurückliegender Zeit wurden nur einige wenige, zu Anfang des Jahrhunderts im Güterbahnhof Zürich aufgetretene mediterrane Gewächse aufgenommen. Die meisten sind dem I. Teil („Die Ruderal- und Adventivflora des Kantons Zürich") der „Flora des Kantons Zürich"[2]) von Naegeli und Thellung entnommen. Es handelt sich um besonders bemerkenswerte Arten, die zweifellos mit Südfrüchten eingeschleppt worden sind, mit derem Auftreten auch in deutschen Güterbahnhöfen also gerechnet werden kann.

Seit Veröffentlichung der Arbeit über die einheimischen Gewächse der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes in Fedde, Rep., Beih. LXXI (1932) hat sich herausgestellt, daß außer den schon bekannten Arten noch viele andere im Industriegebiet heimische Gewächse in den Güterbahnhöfen nur oder doch in ± großem Umfange eingeschleppt auftreten. Sie gehören also zu den Fremdpflanzen der Bahnhöfe und ihre Berücksichtigung in der

---

[2]) Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Gesellsch. Zürich, Jahrg. L, 1905.

vorliegenden Arbeit wäre an sich erforderlich. Da aber die bei uns einheimischen Pflanzen der Güterbahnhöfe bereits in der vorbezeichneten Arbeit besonders zusammengestellt worden sind, schien es dem Verfasser zweckmäßig, auch die neueren Beobachtungen über diese Arten in einer besonderen Arbeit bekanntzugeben, die an anderer Stelle veröffentlicht werden wird. Einige vordem nicht beachtete und deshalb in den früheren Arbeiten nicht aufgeführte Kulturpflanzen wie *Vicia Faba* L. und *Phaseolus vulgaris* L. wurden aufgenommen, weil sich herausgestellt hat, daß die in den Güterbahnhöfen auftretenden Stücke zum Teil aus weiter Ferne eingeschleppt werden. Aus dem gleichen Grunde wurden auch mehrere hierzulande heimische oder kultivierte Sträucher und Bäume berücksichtigt. Zweige von Bäumen und Sträuchern eignen sich naturgemäß schlecht als Frostschutzmaterial. Darum sind junge Bäume und Sträucher an den Entladestellen der Güterbahnhöfe selten. Wenn solche trotzdem auftreten, so gehen sie wohl ausschließlich aus Früchten und Samen hervor, die zufällig zwischen das übliche Frostschutzmaterial geraten sind. Ein derartiger Fund sind zwei Früchte von *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, die Fiedler zwischen dem Frostschutz (Roggenstroh und Heu) rumänischer Äpfel aus Bodenbach fand. Auch ein einzelner Blattzweig von *Rhus Coriaria* L., der zwischen Frostschutzmaterial gefunden wurde, ebenso ein solcher vom Ölbaum (*Olea europaea* L.) in sonst reiner Verpackung aus *Juncus subulatus* Forsk. verdienen Erwähnung. Die Früchte von *Crataegus Oxyacantha* L., *Ribes nigrum* L., *Cornus sanguinea* L. und *Ligustrum vulgare* L. geraten ebenfalls sicherlich nur zufällig in das Frostschutzmaterial. Sie sind darin zweifellos selten und einzeln enthalten und haben sich deshalb auch bisher der Feststellung entzogen. Eine Liste aller von Güterbahnhöfen und Kehrichtplätzen bekanntgewordenen. adventiv aufgetretenen Gehölze hat Dr. Meyer 1935 in seiner Arbeit „Einheimische und fremde Gehölze auf unseren Güterbahnhöfen" in Nr. 47 der „Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft" veröffentlicht.

Nach den übereinstimmenden Mitteilungen der Beobachter hat die Einfuhr von Südfrüchten in den letzten Jahren wesentlich nachgelassen. Auch das Frostschutzmaterial hat sich zum Teil in einer dem Pflanzenfreund wenig erwünschten Weise geändert. So verwendet z. B. Triest seit einiger Zeit durchweg Seegras und diesen botanisch völlig unergiebigen Frostschutz erhalten nach Th. Müller-

Köln auch die türkischen und griechischen Apfelsinen, die in Triest umgeladen werden. Ein direkter Wagen mit Südfrüchten aus Istambul nach Leipzig enthielt, wie Fiedler feststellte, nur Holzwolle als Frostschutzpackung.

Ein geringer Teil der im vorliegenden Nachtrag bekanntgegebenen deutschen Funde ist von den Herren O. Fiedler-Leipzig, Hupke-Köln, Jauch-Karlsruhe, Dr. Meyer-Breslau und K. Müller-Dornstadt bei Ulm (6) schon anderweit veröffentlicht worden und wurde den betreffenden Publikationen entnommen. Die Kenntnis aller übrigen Funde verdanke ich persönlichen Mitteilungen der betreffenden Beobachter. Noch nicht veröffentlicht sind vor allem die zahlreichen Funde des Herrn Fiedler bei der Großmarkthalle Leipzig in den Jahren 1937 bis 1939, die Mehrzahl der Funde des Herrn Herbst-Dortmund in Güterbahnhöfen und bei Großmarkthallen des rheinisch-westfälischen Industriegebietes sowie sämtliche Funde der Herren Merxmüller-München und K. Müller im Güterbahnhof München-Süd. Es ist mir eine angenehme Pflicht, allen Vorgenannten für die Bereitwilligkeit, mit der sie mir ihre wertvollen Beobachtungen zur Verfügung stellten, auch an dieser Stelle verbindlichst zu danken.

Bei der Bestimmung mir zweifelhafter oder unbekannter Arten wurde mir ebenfalls von vielen Spezialisten dankenswerterweise bereitwillige sachverständige Hilfe zuteil. Das Nähere ist aus den bezüglichen Angaben bei den einzelnen Arten im nachfolgenden systematischen Verzeichnis zu ersehen.

Verzeichnis der beobachteten Mittelmeerpflanzen

Gramineae

II Nr. 1[3]) *Panicum eruciforme* Sibth. et Sm. (= *Brachiaria eruciformis* Griseb.) — Medit., Ind., Abessin., S.-Afr. — wurde 1937 von Fiedler in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig in einem stattlichen Exemplar beobachtet. Die Einschleppung erfolgt also zweifellos mit Südfrüchten. Im Frostschutzmaterial noch nicht nachgewiesen.

Panicum repens L. — Madeira, Portug., Medit., Babylon., S.- u. trop. O.-Afr. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Leipzig,

[3]) I bezieht sich auf die Arbeit (7), die Seitenzahlen entsprechen dem Abdruck der Arbeit in dem in größerer Auflage gedruckten Heft 3 der Beiträge zur Landeskunde des Ruhrgebiets. Essen. II bezieht sich auf die Arbeit (8).

Großmarkthalle, 1937, ein größerer Bestand, Fiedler. Die Art wurde von Fiedler in Leipzig und von Th. Müller in Köln im Frostschutzheu sizilianischer (Catania-) Apfelsinen 1938 bis 1940 zahlreich nachgewiesen.

Setaria ambigua Guss. — Medit. — Seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf[4]) Ulm, 1933, K. Müller.

Setaria italica (L.) R. et S. var. *maritima* R. et S. — In wärmeren Gegenden gebaute Nutzpflanze; wohl Kulturform der *Setaria viridis* (L.) PB. — Gbhf Köln-Bonntor, 1934, Hupke. *S. italica* wurde auch schon im Ind.-Gebiet als Bahnhofspflanze angetroffen, und zwar 1931 im Gbhf Dtmd-Süd.

Cenchrus echinatus L. — N.- u. trop. Am. — Dies die wiederholt, zuletzt 1932, mehrere Stücke, in Dssd Hafen beobachtete, von mir und Bonte als *Cenchrus tribuloides* L. veröffentlichte Pflanze. Teste C. Blom.

I Nr. 13 *Phleum graecum* Boiss. et Heldr. — O.-Medit., von S.-Ital. und dem Balkan an — wurde neuerdings auch als Bahnhofspflanze beobachtet. Gbhf Karlsruhe, 1937, Jauch. Die Einschleppung erfolgte sicherlich mit Südfrüchten. Im Frostschutzmaterial aber noch nicht nachgewiesen.

Polypogon paniceus (L.) Lag. (= *P. maritimus* Willd.). — Medit. — Seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Karlsruhe, 1937, Jauch. Im Industriegebiet bisher nur mit Wolle eingeschleppt beobachtet.

II S. 74 *Agrostis verticillata* Vill. — Medit., W.-As. bis Beludschistan, N.-Atl. Inseln. — Ziemlich seltener Südfruchtbegleiter. Neuerdings auch im Industriegebiet als Bahnhofspflanze beobachtet. Gbhf Dtmd-Süd, Woermann.

Agrostis pallida DC. — Span., S.-Frankr., S.-Ital. und Inseln, Tunis, Marokko. — Sehr seltener, von Fiedler im Packstroh italienischer Apfelsinen bereits nachgewiesener Südfruchtbegleiter. Gbhf München-Süd, 1932, 1 Stück, K. Müller. Det. P. Jansen. Gbhf Ulm, 1937, 1 Stück, K. Müller.

II S. 74 *Gastridium ventricosum* (Gouan) Schinz et Thell. (= *G. lendigerum* [L.] Gaud.). — Medit. — Seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Dtmd-Süd, 1937, 1 Stück, Herbst.

---

[4]) An Abkürzungen sind gebraucht: Dtmd für Dortmund, Dssd für Düsseldorf, Gbhf bzw. Bhf für Güterbahnhof bzw. Bahnhof.

Gastridium scabrum Presl. — Medit. von Span. bis Kl.-As. und Syr., Sardin., Sizil., Alger. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf München-Süd, Großmarkthalle, 1936, 1 Stück, K. Müller.

Avena brevis Roth. — In anderen Gegenden bisweilen gebaut (Portug., Frankr., nach Fiori auch Ital.); noch seltener eingeschleppt. — Sehr seltene, wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppte Bahnhofspflanze. Gbhf Dtmd-Süd, Zollgleis, 1937, 1 Stück, Herbst.

I S. 145 *Avena byzantina* C. Koch (Mittelmeerhafer). — Kulturform der *Avena sterilis* L.; Medit. — Seltene, sicherlich mit Südfrüchten eingeschleppte Bahnhofspflanze. Gbhf Karlsruhe, 1937, Jauch.

Trisetum parviflorum Pers. — Span., Ital., Sizil. — Seltener, aus Italien (Sizilien) eingeschleppter Südfruchtbegleiter. Dssd Hafen, 1930, 1 Stück. Gbhf Ulm, 1933, K. Müller. Im Südfruchtfrostschutzmaterial oft und zahlreich enthalten.

Ventenata dubia F. Schultz (= *Avena tenuis* Moench). — Mittel-Eur., Medit. von Span. bis S.-Rußl. und Kl.-As., Transkaukas., Sardin., Alger. — Bhf Langendorf (Kt. Solothurn), 1936, Probst.

Aira capillaris Host. — Mittelmeerländer von Eur., As. und Afr.; auch Serb., Rumän. und Bulgar. — Sehr selten mit Südfrüchten eingeschleppt und im Frostschutzmaterial noch nicht vorgefunden[5]). Gbhfe München-Süd, Großmarkthalle, 1936, u. Ulm, 1936, K. Müller.

Eragrostis suaveolens Becker. — Südöstl. Rußl. — Gbhf Stuttgart, Entladegleise am Zollamt, 1935, 1 Stück, K. Müller. Det. P. Jansen.

Sesleria argentea Savi. — Span., Ital., Sizil., Balkan, Kl.-As., Transkaukas. — Gbhf Zürich, 1903, 1 Stück, Thellung.

I S. 147 *Vulpia ligustica* (All.) Link. — Medit. — Sehr seltener, erst 1938 im italienischen Südfruchtfrostschutzmaterial (Stroh) nachgewiesener Südfruchtbegleiter. Gbhf Essen-Segeroth, 1934, 1 Stück, Bonte. Det. P. Jansen.

Bromus molliformis Lloyd. — Atlantische Küsten von Eur., Span., S.-Frankr., S.-Ital. — Dssd Hafen, 1931, zahlreich, mit Südfrüchten eingeschleppt. Zu vergleichen auch die Ausführungen bei Bonte in Decheniana, Bd. 94 (1937), S. 119.

---

[5]) Aus den Rückständen eines Südfrüchtewagens stammten wahrscheinlich zahlreiche Stücke, die Bonte vor Jahren mit vielen anderen Südfruchtbegleitern im Blumenkasten zog und deren Auftreten er sich nicht erklären konnte.

Bromus alopecuroides Poir. (= *B. macrostachys* Desf. var. *minor* Nob.). — S.-Ital., Sizil., Griechenl., Vorderasien. — Seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Dtmd-Süd, 1933, einige Stücke. Dort nach Pénzes Antal von Scheuermann auch schon früher gefunden. Siehe auch bei Bonte in Decheniana, Bd. 94 (1937), S. 119ff.

Bromus Szabói Pénzes in „Botanikai Közlem.", Bd. XXXIII, Jahrg. 1936, Heft 1—3. — Griechenl., Kl.-As., Syr., Paläst., Alger. — Gbhf Dtmd-Süd, 1931 mit *B. macrostachys* Desf. als Südfruchtbegleiter. Det. Dr. Pénzes Antal.

II S. 77 *Lepturus incurvatus* Trin. (= *L. incurvus* Druce). — Küstengebiete der Ostsee, Atlant. Küsten von Dänemark bis Portug., Medit., Madeira, Vorderasien bis Transkaukas. und Pers. — wird zwar nicht selten im Frostschutz (Heu) italienischer (sizilian.) Südfrüchte vorgefunden, ist aber in Güterbahnhöfen sehr selten. Gbhf Zürich, 1905.

Lolium siculum Parl. — Span., Majorca, Sizil., Balk., Zante, Kreta. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Karlsruhe, 1935, Jauch.

I Nr. 59 *Lolium subulatum* Vis. (= *L. loliaceum* Hand.) — Medit. — wurde von Jauch 1937 als Bahnhofspflanze im Gbhf Karlsruhe beobachtet.

Triticum dicoccum Schrank (Emmer). — Alte, aber nur noch selten angebaute Kulturpflanze; in Syrien wild beobachtet. — Dssd Hafen, 1928, Bonte.

Hordeum caput Medusae Coss. (= *Elymus caput Medusae* L.). — Medit., nördlich bis S.-Frankr. und S.-Rußl., östlich bis Pers., Afghan. und Turkest. — Bhf Zürich, 1905. Nach Schinz und Keller, Flora der Schweiz, 3. Aufl., 2. Teil (1914), S. 44 in der ssp. *asper* (Simonkai) Volkart.

Cyperaceae

II S. 78 *Cyperus glaber* L. — SO.-Eur., SW.-As., N.- u. trop. Afr. — konnte in der Frostschutzpackung der Südfrüchte noch nicht nachgewiesen werden, obwohl die Art öfters als zweifelloser Südfruchtbegleiter auftritt, so z. B. im Gbhf Stuttgart, 1935, 1 Stück, K. Müller, sowie im Gbhf Karlsruhe, 1936, 1 Stück, Jauch. Fiedler fand 1937 2 Stücke in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig, davon eins in der f. *contractus* A. et Gr.

Cyperus rotundus L. — S.-Eur., S.-As., Afr., Am., Austral. — fand sich in der f. *comosus* (Sibth. et Sm.) K. Richter mehrfach im Frostschutzmaterial (Reisstroh) vor, wurde lebend in Güterbahnhöfen aber noch nicht angetroffen. Kreh beobachtete die Art 1935 auf dem Schuttplatz Neustadt bei Stuttgart. Sie war dort wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt worden. Im Industriegebiet trat sie bisher nur einmal in Kettwig mit Wolle eingeschleppt auf.

Schoenus ferrugineus L. — Eur. — wurde, wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt, von Jauch 1936 im Gbhf Karlsruhe beobachtet. Darnach wird auch das von Bonte 1926 in Dssd Hafen unter mit Südfrüchten eingeschleppten mediterranen Pflanzen gefundene Stück ein Südfruchtbegleiter gewesen sein.

Carex amgunensis Fr. Schmidt. — Ostsibir. — Gbhf Liegnitz, 1936, Weimann. Wohl mit Sojabohnen eingeschleppt.

Iridaceae

Sisyrinchium angustifolium Mill. (= *S. anceps* [L.] Cav.). — N.-Am. In Deutschland an einzelnen Stellen zahlreich eingebürgert. — Gbhf Köln-Eifeltor, in der Nähe eines Prellbocks, 1937, 1 Stück, Hupke.

Betulaceae

Corylus colurna L. (Baumhasel). — Balkan, Kl.-As., Transkaukas., Himalaja bis Mittel-China. In den Städten des Industriegebiets wie auch anderwärts in Deutschland ein häufiger, in einzelnen Jahren reich fruchtender Straßenbaum. — Gbhf Dtmd-Süd, Jamaikagleis, 1936, 1937, Jungpflanzen, Herbst. Sicherlich mit Südfrüchten eingeschleppt. Die auf den Kehrichtplätzen auftretenden Stücke dürften dagegen durchweg von Straßenbäumen abstammen.

Polygonaceae

Rumex Patientia L. — S.-Eur., W.-As. — Seltener, wahrscheinlich aus Sizilien eingeschleppter Südfruchtbegleiter. Gbhfe Karlsruhe, 1936, 1937 und Freiburg, 1936, Jauch.

Chenopodiaceae

I S. 154 *Polycnemum arvense* L. ssp. *majus* (A. Br.) Briq. — Medit., Mittel- u. O.-Eur. — Bhf Freiburg-Wiehre, 1937, Jauch. Dort wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt.

II Nr. 24 *Beta maritima* L. var. *foliosa* Asch. et Schweinfurth. — Küsten des Mittelmeeres. — Dssd Hafen, 1930, 1 Stück, Bonte. Mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. P. Aellen.

I S. 154 *Chenopodium strictum* Roth (= *Ch. striatum* [Krašan] Murr). — Heimat unsicher, wahrscheinlich SO.-As. — Gbhf Karlsruhe, 1935, Jauch. Vielleicht mit Südfrüchten eingeschleppt.

Chenopodium pratericola Rydb. var. *leptophylloides* (Murr) Aellen (= *Ch. leptophyllum* Nutt. var. *leptophylloides* [Murr] Thell. et Aellen). — N.- u. S.-Am. — Bochum Gbhf B.H., 1938, 1 großes Stück, Herbst; Gbhf Karlsruhe, 1937, 1 Stück, Jauch.; Gbhf München-Süd, 1933, 1 Stück, K. Müller.

I S. 154 *Chenopodium ficifolium* Sm. (= *Ch. serotinum* L. em. Huds.). — Mittel- u. S.-Eur., N.-Afr., W.-As. — Gbhf Karlsruhe, westl. Entladestelle, 1937, 1 Stück, Jauch. Einschleppung mit Südfrüchten nicht ausgeschlossen.

Chenopodium hircinum Schrad. — S.-Am. — Sehr seltene Bahnhofspflanze. Gbhf Heilbronn, 1933, K. Müller. Im Industriegebiet in die Rheinhäfen mit Getreide und Ölfrucht, bei Kettwig mit Wolle eingeschleppt. Die Ursachen des Auftretens der Art auf Kehrichtplätzen, z. B. wiederholt in Dtmd-Huckarde, sind nicht bekannt.

I Nr. 70 *Atriplex litorale* L. — Küstenländer und Salzstellen in Eur. und As. — wurde 1937 von Fiedler in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig beobachtet. Die Strandmelde trat dort in Gesellschaft weiterer salzliebender Arten auf, wie *Atriplex roseum* L., *Suaeda maritima* (L.) Dumort, *Salsola Kali* L., *Cakile maritima* Scop. und *Lotus corniculatus* L. var. *tenuifolius* L. An der Einschleppung der Strandmelde in Güterbahnhöfen und auf Kehrichtplätzen mit Südfrüchten kann daher nicht länger gezweifelt werden.

Atriplex calotheca Fries. — S.-Skandinav., Dänemark, Schottland. — Dssd, Großmarkthalle, 1936, 1 Stück, Herbst.

Atriplex roseum L. — Eur., SW.-As., N.-Afr., Austral. (?); in N.-Am. eingeschleppt. — Gbhf Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 2 Stück, Fiedler. Wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt.

II S. 80 *Suaeda maritima* (L.) Dumort. — Küstenländer von ganz Europa und fast kosmopolitisch; im Binnenlande an Salzstellen. — Gbhf Leipzig, Großmarkthalle, 1937, Fiedler. Zweifellos mit Südfrüchten eingeschleppt.

II S. 80 *Salsola Soda* L. — Küsten von S.-Eur., auch an Salzstellen im Binnenlande (Ungarn usw.). — Gbhf Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 1 Stück. Fiedler. Zweifellos mit Südfrüchten eingeschleppt.

I S. 156 *Corispermum hyssopifolium* L. — Einwanderer aus den Steppen Süd-Rußlands und Transkaukasiens. — Gbhf Breslau-West, 1934, Dr. Meyer.

Amaranthaceae

I S. 157 *Amaranthus hybridus* L. — Trop. Am. — ssp. *hypochondriacus* (L.) Thell. var. *chlorostachys* (Willd.) Thell. — Eingebürgert im Medit.-Gebiet usw. — Seltener Südfruchtbegleiter der Güterbahnhöfe. Gbhf Karlsruhe, 1935, 1936, Jauch.

I S. 157 *Amaranthus deflexus* L. — S.-Am.; eingebürgert in S.-Eur. — In Güterbahnhöfen als seltener Südfruchtbegleiter. Breslau, Großmarkthalle, 1934, Dr. Meyer; Leipzig, Großmarkthalle, 1937, Fiedler (hier mit zahlreichen Südfruchtbegleitern, wie *Panicum cruciforme* Sibth. et Sm., *Panicum repens* L. usw.).

Portulacaceae

II Nr. 30 *Portulaca oleracea* L. — Einheimisch wohl im westlichen Asien; in den gemäßigten und heißen Gegenden jetzt weit verbreitet. — Gbhf Karlsruhe, 1935, 1936, Jauch.; Leipzig, Großmarkthalle, 1937, mehrfach, Fiedler. An beiden Orten mit Südfrüchten eingeschleppt.

Aizoaceae

I S. 158 *Tetragonia expansa* Murray. — Kultur-(Gemüse-)pflanze aus Ost-Asien, Polynesien, Australien. — Gbhf Breslau, Großmarkthalle, 1935, vereinzelt, Dr. Meyer. Wohl aus abgefallenen Früchten des auf den Großmarkt gebrachten Gemüses aufgelaufen.

Caryophyllaceae

Cerastium brachypetalum Desp. — Eur., Kl.-As., Kaukasus, Transkaukas., N.-Afr. — Sehr seltene, zweifellos eingeschleppte Bahnhofspflanze. Gbhf Karlsruhe, 1938, wenige Stücke in Gesellschaft von *Sisymbrium orientale* L. und *Vicia pannonica* Crantz var. *purpurascens* (DC.) Ser., Jauch.

Cerastium luridum Guss. (= *C. brachypetalum* Desp. var. *luridum* Boiss. flor. oriental. I, 723). — Östl. Medit., westlich bis

Sizil. — Gbhf Essen-Segeroth, 1932, 1 Stück, Bonte. Mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. K. Wein.

Cerastium tetrandrum Curt. — W.-Eur. von Skandinav. bis W.-Frankr., S.-Frankr., Korsika, Sardin., Capraja. — Gbhf Karlsruhe, westl. Entladestelle, 1935, 1 Stück, Jauch. Wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt.

Silene conica L. — Medit., Transkaukas., westl. Sibir. — var. *glandulosa* Caldesi. — Ital. — Gbhf. Köln-Bonntor, 1937, 1 Stück, Hupke. Sicherlich mit Südfrüchten eingeschleppt.

I S. 158 *Silene bellidifolia* Jacq. (= *S. hirsuta* Poiret, *S. vespertina* Retz.). — S.-Eur., N.-Afr. — Ziemlich seltener Südfruchtbegleiter. Gbhfe Köln-Gereon, 1937, Th. Müller; Leipzig, Großmarkthalle, 1937, Fiedler; München-Süd, 1937, Merxmüller.

Silene hirsuta Lag. — Span., Portug., N.-Afr. — Gbhf München-Süd, 1937, 1 Stück, Merxmüller.

II Nr. 34 *Silene muscipula* L. — W.-Medit. — Seltener Südfruchtbegleiter aus Italien (Sizilien). Neuerdings auch als Bahnhofspflanze beobachtet. Gbhfe München-Süd, 1937, Merxmüller; Breslau, Großmarkthalle, 1938, Dr. Meyer.

Silene echinata Otth. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Ulm, 1933, 1 Stück, K. Müller.

Gypsophila elegans M. B. — Wüsten und Steppen Vorderasiens. — Gbhf Stuttgart, 1935, Prof. Kreh. Im Industriegebiet wiederholt auf Schutt beobachtet, so 1930 in Herne bei der Gasanstalt (Scheuermann) und 1936 in Dtmd-Huckarde, städt. Kehrichtplatz (Herbst). Wahrscheinlich in allen Fällen eingeschleppt.

Moenchia mantica Bartl. — Ital., Balkan, Kl.-As., Armenien. — Recht seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Karlsruhe, 1935, einige Stücke, Jauch. Fiedler fand die Art 1937 zahlreich im Frostschutz eines in Sušak verpackten Güterwagens mit Korfu-Apfelsinen.

Spergula Chieusseana Pom. — Medit. — Bisweilen mit Südfrüchten eingeschleppt, so z. B. im Gbhf Dtmd-Süd, 1929 (Scheuermann) und 1934 (Woermann) spärlich. Vordem nur verkannt und wahrscheinlich häufiger. Dssd Hafen, 1930, mehrere Stücke, Bonte.

Ranunculaceae

I S. 161 *Adonis aestivalis* L. — Gemäßigtes Eur., westl. N.-Afr., W.- u. Mittel-As. — wurde 1936 von K. Müller im Gbhf Ulm, Auslandsgleise am Zollamt, in einem rotblühenden Stück (= var. *typicus*

Schwarz) beobachtet. Einschleppung mit Südfrüchten sehr wahrscheinlich; im Frostschutzmaterial bereits wiederholt festgestellt.

Adonis microcarpus DC. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhfe Leipzig, Großmarkthalle, 1934, Fiedler; Ulm, 1935, K. Müller; München-Süd, 1937, Merxmüller. Im Frostschutzmaterial nicht selten und öfters in Menge.

Ranunculus parviflorus L. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Ulm, 1932, 1933, 1937, K. Müller.

I S. 161 *Ranunculus muricatus* L. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 2 Stück, Fiedler.

Papaveraceae

Papaver pilosum Sibth. et Sm. — Nordwestl. Kl.-As. (bithyn. Olymp). — Gbhf Waldbröl, 1930, mehrfach, A. Schumacher-Waldbröl. Det. F. Fedde.

II Nr. 46 *Fumaria densiflora* DC. — W.- u. S.-Eur., gemäßigtes As., N.-Afr.; adventiv weit verbreitet — wurde 1937 von Fiedler bei der Großmarkthalle Leipzig in 2 Ex. beobachtet, so daß an der Einschleppung der Art mit Südfrüchten kein Zweifel mehr besteht.

Cruciferae

Lepidium heterophyllum (DC.) Benth. — SW.-Eur. — Sehr seltene Bahnhofspflanze. Gbhf Reutlingen, 1933, K. Müller.

II Nr. 50 *Sisymbrium Irio* L. — Medit., Mittel- u. W.-Eur. — wird wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt, da K. Müller 1936 auch einige Stücke im Gbhf München-Süd bei der Großmarkthalle beobachtete.

II Nr. 51 *Sisymbrium pyrenaicum* (L.) Vill. (= *S. austriacum* Jacq.). — S.- u. südl. Mittel-Eur. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Essen-Rüttenscheid, 1930, 1 Stück, Bonte.

Diplotaxis tenuifolia DC. f. *integrifolia* Koch. — Medit. — Gbhf Karlsruhe, 1934, 1935, Jauch. Mit Südfrüchten eingeschleppt.

I S. 167 *Brassica fruticulosa* Cyr. — W.-Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Ulm, 1933, 1 Stück, K. Müller.

Arabis Halleri L. — Deutschl., S.-Schweiz, N.-Ital., östl. Mittel-Eur. — Sehr seltene Bahnhofspflanze. Gbhf Essen-Segeroth, 1932, 1 Stück; sicherlich eingeschleppt.

Alyssum argenteum All. (1774) (= *A. argenteum* Vitm. [1790]). — Piemont. — Gbhf Dtmd-Süd, 1932, 1 Stück, Woermann. Zweifellos mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. O. E. Schulz.

Bunias Erucago L. — Medit., Mittel-Eur. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Stuttgart, Entladegleise am Zollamt, 1934, 1 Stück, K. Müller.

Resedaceae

I S. 170 *Reseda alba* L. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Leipzig, Großmarkthalle, 1932, 1 Stück, Fiedler; Breslau, Großmarkthalle, 1934, vereinzelt, Dr. Meyer. Im Frostschutzmaterial der Südfruchttransporte bereits mehrfach nachgewiesen.

I Nr. 122 *Reseda Phyteuma* L. — Medit.— wurde von K. Müller 1936 im Gbhf Ulm, Auslandsgleis am Zollamt, in 1 Stück beobachtet. Die Art wird also zweifellos mit Südfrüchten eingeschleppt, ist aber im Frostschutzmaterial noch nicht aufgefunden worden.

Rosaceae

Sorbus praemorsa Nym. (= *Pirus aucuparia* Ehrh. var. *praemorsa* Guss.). — Calabr., Sizil., Korsika. — Gbhf Dtmd-Süd, 1932, mehrere Jungpflanzen. Mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. K. Wein.

Leguminosae

I Nr. 126 *Trigonella monspeliaca* L. — Medit. — wurde vor Jahren auch schon als Bahnhofspflanze von Preuß im Gbhf Osnabrück beobachtet, wo sie sicherlich mit Südfrüchten eingeschleppt war.

I S. 174 *Trifolium glomeratum* L. — Engl., Medit. — wurde von Dr. Meyer auch als Bahnhofspflanze beobachtet. Gbhf Breslau-West, 1934, 1 Stück. Sicherlich mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt und im Frostschutzmaterial auch bereits an mehreren Orten nachgewiesen.

I S. 174 *Trifolium spumosum* L. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Dies die von mir und Bonte vordem als *T. vesiculosum* Savi ssp. *multistriatum* (Koch) Gibelli et Belli veröffentlichte, 1928 in Dssd Hafen gefundene Pflanze. Det. F. Fettweis.

I Nr. 137 *Trifolium vesiculosum* Savi, typische Form — SO.-Eur., Kaukas., Kl.-As. — Dssd Hafen, 1931, 1 Stück, Bonte. Mit Südfrüchten eingeschleppt. Det F. Fettweis, teste P. Aellen.

Trifolium fragiferum L. — Eur., Kaukas., Kl.-As., Syr., Pers., Turkest., N.-Afr., Abessin., Canar., Madeira. — Seltene Bahnhofspflanze. Gbhf Karlsruhe, östl. Ausladestelle, 1935, 1 Stück, Jauch. Wahrscheinlich mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt, da die Art bereits mehrfach im Frostschutz italienischer Apfelsinen nachgewiesen wurde.

II Nr. 77 *Trifolium echinatum* M. Bieb. — SO.-Eur., SW.-As. — ssp. *Constantinopolitanum* (Ser.) Gibelli et Belli. Gbhf Breslau-West, 1934, 1 Stück, Dr. Meyer. Die im Dssd Hafen 1930 und 1931 beobachteten, sicherlich mit Südfrüchten eingeschleppten Stücke gehören zur ssp. *supinum* Savi — Ital., Balkan, Kl.-As., Transkaukas., Syr., Palästina, Mesopotam., Babylon. —. Diese Unterart wurde auch in der Frostschutzpackung der Südfrüchte nachgewiesen.

Trifolium pannonicum L. — N.-Ital., nördl. Balkan, Süd-Rußl., Kl.-As. — Gbhf Osnabrück, 1929, Preuß.

Trifolium scabrum L. — S.-Frankr., Ital. und Inseln, Griechenland, Türkei, Kreta, N.-Afr. — Gbhf Zürich, 1903, 1 Stück, Thellung. Wohl mit Südfrüchten eingeschleppt. in deren Frostschutzpackung es bereits nachgewiesen wurde.

I Nr. 142 *Trifolium incarnatum* L. — Kulturpflanze aus S.-und SW.-Eur. — in der typischen Wildform var. *Molinerii* (Balb.) DC. f. *stramineum* (Presl) Gibelli et Belli. Gbhf Ulm, am Zollamt, 1936, K. Müller. Die var. *Molinerii* wurde 1937 auch im Gbhf München-Süd von Merxmüller beobachtet. In beiden Fällen liegt sicherlich Einschleppung mit Südfrüchten vor. Auch der Typus wird offenbar mit Südfrüchten eingeschleppt, da Fiedler 1937 ein Stück in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig fand.

II Nr. 79 *Trifolium angustifolium* L. — Medit. — wurde in den letzten Jahren als seltener Südfruchtbegleiter auch mehrfach in deutschen Güterbahnhöfen beobachtet. Gbhfe Ulm, 1933, K. Müller; Karlsruhe, 1935, Jauch.

II Nr. 80 *Trifolium patens* Schreb. — Span., Frankr., Ital., Südalpen, Ungarn, Balkan. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Neuerdings im Industriegebiet auch als Bahnhofspflanze. Gbhf Dtmd-Süd, 1935, 1 Stück, Herbst. Leipzig, Großmarkthalle, 1937, Fiedler.

Trifolium subterraneum L. — Brit. Inseln, Niederl., Belg., Frankr., Medit., Krim, Kaukasus, Kl.-As., Syr., Pers., Canar., Madeira. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Zürich, 1902, 1 Stück, Thellung.

Dorycnium hirsutum L. — Medit., Kl.-As., Syr. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Zürich, 1903, 1 Stück, Thellung.

I S. 176 *Lotus ornithopodioides* L. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Leipzig, Großmarkthalle, 1937, ein stark verzweigtes Stück, Fiedler.

I Nr. 145 *Lotus corniculatus* L. var. *tenuifolius* L. — Eur., W.-As., N.-Afr.; meist an salzhaltigen Orten — wurde 1937 von Fiedler in großer Zahl und in Gesellschaft anderer salzliebender mediterraner Arten — s. bei *Atriplex litorale* — in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig angetroffen und ist demnach in Güterbahnhöfen zweifellos Südfruchtbegleiter.

Lotus angustissimus L. — Brit. Inseln, Medit., S.-Rußl., Sibir., Songarei, Canar., Madeira. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 1 Stück, Fiedler.

Tetragonolobus siliquosus (L.) Roth (= *Lotus siliquosus* L.). — Eur., Medit. — Gbhf Zürich, 1903, Thellung.

II Nr. 83 *Tetragonolobus purpureus* Moench (= *Lotus Tetragonolobus* L.) — Medit. — wurde von Fiedler 1937 auch in einem reichverzweigten, blühenden Exemplar in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig beobachtet. Die Art ist als Südfruchtbegleiter recht selten.

Sesbania Sesban (L.) Merrill (= *S. aegyptiaca* Pers.). — Trop. Afr., As. — Dssd Hafen, 1926, mehrfach, Bonte. Die nicht zu verkennende Art wuchs — ebenso wie 1922 in Essen auf Schutt — in einer Ansiedlung mediterraner Gewächse, war also offenbar mit Südfrüchten eingeschleppt.

Astragalus cf. *viciifolius* DC. — Östl. Medit. — Dssd Hafen, 1928, 1 Stück. Wohl mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. E. Ulbrich.

Vicia melanops Sibth. et Sm. — Ital., Sizil., Griechenl. — Gbhf Köln-Bonntor, 1932, 1 Stück, Hupke. Mit Südfrüchten eingeschleppt.

Vicia Faba L. (Saubohne). — Uralte, wahrscheinlich in Nord-Afrika und im Orient heimische häufige Kulturpflanze. — Gbhf Zürich, 1904, Thellung. Die in Güterbahnhöfen auftretenden Stücke werden wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt, da die Art bereits mehrfach in der Frostschutzpackung angetroffen wurde.

I S. 179 *Lens culinaris* Medik. — Kulturpflanze aus dem Mittelmeergebiet — ssp. *nigrescens* (M. B.) Thell. Wildform. — Bhf Olten-Hammer (Schweiz), 1936, Bangerter.

II S. 87 *Lathyrus tuberosus* L. — Eur., W.-As., N.-Afr. — wurde 1934 von Fiedler in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig in einem Stück beobachtet. Das im Gbhf Essen-Segeroth, Zollgleis, 1932 von Bonte gefundene Exemplar dürfte mit Südfrüchten eingeschleppt sein. Der Nachweis der Art in der Frostschutzpackung der Südfrüchte ist freilich noch nicht gelungen.

Phaseolus vulgaris L. — Häufige Kulturpflanze amerikanischen Ursprungs. — Nicht selten mit Südfrüchten eingeschleppt, so im Gbhf Dtmd-Süd, Jamaikagleis, wiederholt in größerer Zahl. Auch bei der Großmarkthalle Leipzig mehrfach, Fiedler. Sicherlich noch an anderen Orten, aber nicht beachtet. Nach Fiedler wird auch Bohnenstroh als Frostschutz der Südfruchttransporte verwendet.

Oxalidaceae

Oxalis corniculata L. — Medit., Canar. — Dssd Hafen, 1924, 1 Stück, Bonte. Wird mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt.

Geraniaceae

Geranium silvaticum L. — Eur., Kl.-As., Kaukas., Armen. Sibir. — Leipzig, Großmarkthalle, am Stückgutgleis, 1937, 1 Stück, Fiedler; 1938 in der Nähe mehrfach.

Zygophyllaceae

Tribulus terrester L. — S.-Eur., Kl.-As. und östlich bis Ind., N.-Afr. — Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 1 Stück, Fiedler. Offenbar mit Südfrüchten eingeschleppt.

Euphorbiaceae

Euphorbia peplis L. — Engl., Medit., S.-Rußl., Transkaukas., Armen., Ägypt., Canar. — Gbhf Freiburg, 1937, etwa 10 Keimpflanzen, Jauch. Mit Sämereien oder Südfrüchten eingeschleppt.

II Nr. 98 *Euphorbia segetalis* L. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Neuerdings auch Gbhf Karlsruhe, westl. Entladestelle, 1935, 1 Stück, Jauch.

Malvaceae

II S. 89 *Abutilon Avicennae* Gaertn. — SO.-Eur., SW.-As., N.-Afr. — wurde von Weimann 1935 im Gbhf Liegnitz auch als Bahnhofspflanze beobachtet.

Althaea officinalis L. (Eibisch). — Mittel-Eur., Medit. — Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 1 Stück, Fiedler. Die Pflanze wurde nicht nur wiederholt in Köln von Th. Müller, sondern auch 1938 in Leipzig von Fiedler in der Frostschutzpackung (Sumpfheu) von (Messina-) Apfelsinen vorgefunden. Die von Bonte (1) vertretene Ansicht, daß es sich bei unserer Art wahrscheinlich um einen Südfruchtbegleiter handle, hat sich also bestätigt. Auch die mehrfachen sonstigen adventiven Vorkommen der Pflanze, so 1933 in Dtmd-Huckarde, städt. Kehrichtplatz, sind, wie Fiedler (2) mit Recht ausführt, auf Einschleppung mit Südfrüchten zurückzuführen.

I Nr. 173 *Althaea hirsuta* L. — Medit., Mittel-Eur. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Von K. Müller 1932 im Gbhf Ulm auch als Bahnhofspflanze beobachtet.

I Nr. 174 *Malva Nicaeensis* All. — Medit. — Ziemlich seltener Südfruchtbegleiter. In anderen Städten auch schon in Güterbahnhöfen beobachtet. Gbh Ulm, 1932, 1935, K. Müller.

II Nr. 102 *Hibiscus Trionum* L. — Span. (eingebürgert), SO.-Eur., SW.-As. — wurde 1937 von Fiedler in einem Stück in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig gefunden, so daß an der Natur der Pflanze als Südfruchtbegleiter nicht länger gezweifelt werden kann, wenn zwar der Nachweis des Vorkommens der Art im Frostschutz der Südfrüchte bisher noch nicht erbracht werden konnte.

Oenotheraceae

Oenothera indecora Camb. (= *Oe. argentinae* Lév. et Thell.). — Argent. — Gbhf Herbertingen, 1932, 1 Stück, K. Müller. Dort wie auch im rheinisch-westfälischen Industriegebiet wahrscheinlich mit Ölfrucht eingeschleppt.

Epilobium lanceolatum Seb. et Maur. — W.- u. S.-Eur., Kl.-As., N.-Afr. — Gbhf Freiburg, 1937, 1 Stück, Jauch. Wahrscheinlich gleich einigen anderen *Epilobium*-Arten mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt.

Umbelliferae

Torilis microcarpa Besser. — S.-Ungarn, Rußl., Kl.-As. — Selten und nur vereinzelt eingeschleppt. Im Industriegebiet bisher nur Dssd Hafen, 1929 (Krüger-Herne) und 1931 (Scheuermann), je 1 Stück. Dort wahrscheinlich mit Südfrüchten, anderswo, z. B. bei der Marienthaler Dampfmühle, Kr. Stormarn, 1895, Herbst, mit Getreide eingeschleppt.

I Nr. 181 *Turgenia latifolia* Hoffm. — Medit., Mittel-Eur., West-Asien — wird nach einem Fund in Leipzig, Großmarkthalle, 1934, 1 Stück, Fiedler, bei Großmarkthallen und in Güterbahnhöfe mit Südfrüchten eingeschleppt.

I Nr. 190 *Ammi Visnaga* (L.) Lam. — Medit. — Seltener Südfruchtbegleiter. Wurde von K. Müller 1936 im Gbhf München-Süd, bei der Großmarkthalle, und 1938 im Gbhf Ulm, 1 Stück, auch als Bahnhofspflanze beobachtet.

Oenanthe pimpinelloides L. — S.-Eur. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf Zürich, 1902, 1903, Thellung. Von K. Müller im Frostschutz der Südfrüchte nachgewiesen. Bei der anderen, im sizilianischen Sumpfheu oft und zahlreich enthaltenen mediterranen *Oenanthe*-Art handelt es sich nach Fiedler um *O. globulosa* L., nicht um *O. silaifolia* M. Bieb., die nach Fiori in Italien nicht vorkommt.

Daucus carota L. ssp. *maritimus* (Lam.) Spreng. — Westl. Medit. — Dssd Hafen, 1925, vereinzelt, F. Fettweis. Wohl mit Südfrüchten eingeschleppt.

Cornaceae

Cornus sanguinea L. (Roter Hartriegel). — Eur., Sibir. — Gbhf Dtmd-Süd, Jamaikagleis, 1936, 1937, 1 Stück, Herbst. Sicherlich mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt, wo der Strauch in Hecken und Gebüschen gemein ist.

Oleaceae

Ligustrum vulgare L. (Liguster). — Eur., Kl.-As., Kaukas., Pers. — Gbhf Dtmd-Süd, Jamaikagleis, 1935, 1 Stück, Herbst. Ebenfalls offenbar mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt.

Boraginaceae

I S. 187 *Heliotropium Bocconei* Guss. — Kalabr., Sizil. — Recht seltener Südfruchtbegleiter. 1938, Probstheida, Schuttplatz am Dösener Weg, wo auch der Kehricht der Großmarkthalle Leipzig abgeladen wird, 1 Stück, Fiedler. Von Prof. Kreh 1935 in drei Exemplaren auf dem Müllplatz Wangen bei Stuttgart gefunden und dort ebenfalls sicherlich mit Südfrüchten eingeschleppt. Im rheinisch-westfälischen Industriegebiete beobachtete Herbst die Art 1938 auf einem Kehrichtplatz der Stadt Bochum. Auch hier war sie wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt.

II Nr. 113 *Heliotropium europaeum* L. — Medit., Mittel-Eur. — ist sicherlich ein Südfruchtbegleiter, aber als solcher ziemlich selten. Fiedler fand 1937 drei Exemplare in den Gleisen der Großmarkthalle Leipzig. In Dssd Hafen trat es 1934 (mehrere Stücke, Hupke) erneut auf.

Cerinthe minor L. — SO.-Eur., SW.-As. — Gbhf Ulm, am Zollamt, 1934, 1 Stück, K. Müller. Wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt und im Südfruchtfrostschutz auch bereits nachgewiesen.

Labiatae

Teucrium Scorodonia L. — N.-, Mittel- u. S.-Eur., W.-As. — Auf Kehrichtplätzen und in Güterbahnhöfen recht selten; wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt. Im Industriegebiet bisher nur 1936 in Dtmd-Huckarde, städtischer Kehrichtplatz von Herbst beobachtet. Anderswo auch als Bahnhofspflanze. Gbhfe Karlsruhe. 1936, mehrere Stücke, Jauch.; Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 1 Stück, Fiedler, 1938 im Garten zur Blüte gebracht, typische, in Sizilien fehlende Form.

Sideritis Romana L. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Leipzig, Großmarkthalle, 1937, zwei Exemplare ohne Blüten und Früchte, Fiedler. Aus dem Frostschutz der Südfrüchte bereits bekannt, dort 1939 in sehr großen Exemplaren.

I Nr. 200 *Sideritis montana* L. — Medit., S.-Rußl. — wurde 1938 von Dr. Meyer bei der Großmarkthalle Breslau auch als Bahnhofspflanze beobachtet, so daß an der Einschleppung der Art mit Südfrüchten nicht mehr zu zweifeln ist. Im Frostschutzmaterial konnte die Art bisher noch nicht nachgewiesen werden.

Salvia Verbenaca L. — Atlant. Eur., Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter und im Südfruchtfrostschutz von Fiedler nachgewiesen. Gbhf Freiburg, 1923 bis 1927, einige Stücke, Jauch.

Calamintha graveolens Benth. (= *Satureja rotundifolia* [Pers.] Briq.). — Östl. Medit. — Dssd Hafen, 1929, mehrere Stücke, H. Krüger-Herne. Mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. Dr. Eig.

Calamintha Nepeta Savi. — Mittel-Eur., Medit. — Gbhf Köln-Bonntor, Auslandsgleis, 1937, 1 Stück, Hupke. Vermutlich mit Südfrüchten eingeschleppt.

Melissa officinalis L. (Zitronenmelisse). — Bisweilen in Gärten kultivierte Gewürzpflanze aus S.-Eur. — Gbhf Zürich, 1902, Thellung.

Brunella laciniata L. (= *B. alba* Pall.). — Eur., SW.-As., N.-Afr. — Gbhf Zürich, 1902, Thellung.

Solanaceae

Solanum villosum Lam. ex parte (= *S. luteum* Mill.). — Medit., Mittel-Eur. — Gbhf Dssd-Derendorf, 1930, 1 Stück. Vermutlich mit Südfrüchten eingeschleppt, da in Gesellschaft von *Cerinthe major* L. In Köln nach Hupke bereits zahlreich auf allen Schuttplätzen.

Solanum sisymbriifolium Lam. — S.-Am. — Sehr seltene Bahnhofspflanze. Gbhf Essen-Segeroth, 1934, 1 Stück, Bonte. Einschleppung mit Ölfrucht, wie sie in den Rheinhäfen häufig ist und wohl auch bei einem Fund im Gbhf Heilbronn, 1933, 1 Stück, K. Müller, vorliegt, scheidet aus. Bei einem Vorkommen in Dtmd-Huckarde, städtischer Kehrichtplatz, 1927, 1 Stück, hat die Ursache des Auftretens ebenfalls nicht aufgeklärt werden können.

Scrophulariaceae

Verbascum Blattaria L. — Mittel- u. S.-Eur., N.-Afr., W.- u. Mittel-As. — Seltene Bahnhofspflanze. Eilgutbhf Karlsruhe, 1936, 1937, mehr als 20 Exemplare, Jauch.; Gbhf München-Süd, 1937, ein wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschlepptes Stück, Merxmüller.

Verbascum virgatum With. (= *V. blattarioides* Lam.). — Westl. Medit.; verschleppt in Ind., S.-Afr., S.-Am., Austral. — Gbhf Osnabrück, vor Jahren, vereinzelt.

Linaria commutata Bernh. — Mediterr. Eur. — Seltener Südfruchtbegleiter. Dies die von mir und Bonte (1) als *L. spuria* (L.) Mill. veröffentlichten Pflanzen des Gbhfs Essen-Segeroth, 1933, mehrere Stücke, Scheuermann, und der Großmarkthalle Leipzig, 1933, 1 Stück. Fiedler.

II Nr. 124 *Linaria spuria* (L.) Mill. — S.-, Mittel- u. W.-Eur., Kaukas., W.-As. — Seltener Südfruchtbegleiter. Gbhfe Dtmd-Süd, 1935, 2 Stück, Herbst und Woermann; Leipzig, Großmarkthalle, 1937, Fiedler.

Linaria virgata (Poir.) Desf. (wahrscheinlich!). — Alger., Tunis. — Dssd Hafen, 1930, 1 Stück. Wahrscheinlich mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. Melchior.

I Nr. 209 *Linaria chalepensis* (L.) Mill. — S.-Eur., SW.-As. — wurde 1935 von Fiedler in einem Exemplar in den Gleisen der

Großmarkthalle Leipzig und im selben Jahre von Dr. Meyer in den Gleisen der Großmarkthalle Breslau beobachtet und gehört demnach zweifellos zu den Südfruchtbegleitern.

Linaria monspessulana (L.) Mill. × *L. vulgaris* Mill. (= *L. grandiflora* Godr., *L. ochroleuca* Breb., *L. sepium* Allmann). Bhf Gummersbach, 1931, in größerer Zahl, A. Schumacher-Waldbröl.

II Nr. 125 *Antirrhinum majus* L. — Medit., in Deutschland häufige Zierpflanze der Gärten. — Leipzig, Großmarkthalle, Auslandsgleis, 1935, 1 rotblühendes Stück, Fiedler. Vielleicht mit Gartenabfällen verschleppt[6]).

II Nr. 126 *Antirrhinum Orontium* L. var. *grandiflorum* Chav. (= *A. calycinum* Lam.). — Medit. — Ziemlich seltener Südfruchtbegleiter. Neuerdings auch als Bahnhofspflanze beobachtet. Gbhfe Karlsruhe, 1936, 1 Stück; Freiburg, 1936, 1937, in größerer Zahl, Jauch.

Digitalis lutea L. — Eur. — Bhf Olten (Schweiz), 1934, Probst.

Orobanchaceae

Orobanche minor Sm. (= *O. barbata* Poir.). — Eur., Kl.-As., N.-Afr. — Gbhf Freiburg, beim Lagerhaus des Bauernvereins auf *Leontodon*, 1924, Jauch. Eine wahrscheinlich auch zu dieser Art gehörige *Orobanche* beobachtete als offenbaren Südfruchtbegleiter K. Müller 1936 im Gbhf München-Süd.

Rubiaceae

I S. 193 *Sherardia arvensis* L. tritt häufig in den Güterbahnhöfen in der var. *maritima* Grisebach — Medit., W.-Eur. — auf. So alljährlich in den Gbhfen Dssd-Derendorf und Essen-Segeroth mit Südfrüchten eingeschleppt, meist zahlreich. Teste P. Aellen.

Valerianaceae

I Nr. 222 *Valerianella dentata* Pollich tritt, mit Südfrüchten eingeschleppt, in den Güterbahnhöfen nicht selten in der durch behaarte Früchte ausgezeichneten var. *eriosperma* Wallr. — W.-, Mittel- u. S.-Eur., N.-Afr. usw. — auf. So auch im Industriegebiet.

[6]) Gartenabfälle finden sich nach Fiedler bisweilen in der Frostschutzpackung der Südfrüchte vor. In einem Wagen mit Südfrüchten fand er in Leipzig u. a. mehrere Rhizome, von denen eins, in einen Blumentopf verpflanzt, nach einigen Jahren austrieb und sich als eine *Begonia* aus der Gruppe der Knollenhybriden mit großen weißen Blüten erwies.

Dipsacaceae

Dipsacus fullonum L. (= *D. sativus* [L.] Honckeny) (Weberkarde). — In südlichen Gegenden gebaute Kulturpflanze, deren Heimat unbekannt ist. — Gbhf Eßlingen, 1932, 1 Stück, K. Müller.

Cephalaria transsilvanica (L.) Schrad. — S.- u. O.-Eur., Kl.-As., Kaukas. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Gbhf München-Süd, Großmarkthalle, 1936, 1 Stück, K. Müller.

Campanulaceae

Specularia falcata DC. — Medit. — Sehr seltene, sicherlich mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppte Bahnhofspflanze. Gbhf Dtmd-Süd, 1934, 4 Exemplare, Woermann.

Compositae

Solidago cf. *canadensis* L. — N.-Am., in Deutschland in Anlagen und Gärten als häufige Zierpflanze. — Gbhf Dtmd-Süd, Jamaikagleis, 1936, 1 Stück, Herbst. Sicherlich eingeschleppt.

Solidago altissima L. — N.-Am. — Leipzig, Großmarkthalle, 1934, 1 Stück, Fiedler.

I S. 195 *Erigeron bonariensis* L. (= *E. crispus* Pourret, *E. linifolius* Willd.). — S.-Am.; jetzt in den wärmeren Gegenden der ganzen Erde verbreitet, so auch in Medit. — Wird mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt. Gbhfe Breslau-West, 1931, Dr. Meyer; Karlsruhe, 1935, Jauch.; Ulm, 1936, K. Müller.

II S. 94 *Inula graveolens* (L.) Desf. — Medit. — Sehr seltener Südfruchtbegleiter. Leipzig, Großmarkthalle, 1937, 1 Stück, Fiedler.

Rudbeckia columnaris (Sims) D. Don (= *Lepachis columnaris* T. et G.). — N.-Am., Mexiko. — Sehr selten; sicherlich mit amerikanischem Getreide eingeschleppt. Dssd Hafen, 1927, 1 Stück. Wurde auch 1930 von Hupke im Hafen Köln-Deutz bei der Weizenmühle in einem Exemplar beobachtet.

Anthemis palaestina Reuter. — Paläst. — Dssd Hafen, 1930, mehrere Stücke, Bonte. Mit Südfrüchten eingeschleppt. Det. F. Fettweis nach Boissier.

I Nr. 240 *Anacyclus radiatus* Loisel. — W.-Medit. — Ziemlich seltener Südfruchtbegleiter. Vor Jahren von Preuß im Gbhf Osnabrück und 1936 von Jauch im Gbhf Karlsruhe auch als Bahnhofspflanze beobachtet.

I Nr. 241 *Anacyclus valentinus* L. — W.-Medit. — ssp. *dissimilis* (Pomel) Thell. — Alger., wohl auch Marokko, hier vielleicht die typische Art ersetzend — wurde vor Jahren von Preuß im Gbhf Osnabrück als Bahnhofspflanze beobachtet.

Chrysanthemum coronarium L. var. *discolor* Urv. — — Medit. (Sizil., Cyrenaika bis Unterägypt., Griechische Inseln); in Ägypten seit der Zeit der Pharaonen in Gärten kultiviert. — Dssd Hafen, 1928, 1930, mehrfach; mit sizilianischen Südfrüchten eingeschleppt.

Centaurea phrygia L. (= *C. austriaca* Willd.). — O.-Eur., W.-As. — Dresden, Gbhf Reick, 1930, Stiefelhagen.

II S. 95 *Centaurea diffusa* Lam. — Balkan, S.-Rußl., W.-As. — wurde von Fiedler im Frostschutz (Weizenstroh) rumänischer Äpfel aus Bender (Bessarabien) nachgewiesen. Als Bahnhofspflanze von J. Plankenhorn 1933 im Gbhf Reutlingen in einigen Exemplaren beobachtet.

Hyoseris radiata L. — Medit. — Gbhf Zürich, 1902, 1903, Thellung.

Crepis foetida L. — Medit., Mittel-Eur. — wurde 1931 von Bangerter im Bhf. Aarau (Schweiz) beim Güterschuppen und 1937 von Merxmüller im Gbhf München-Süd in einem Exemplar beobachtet. Hier wohl mit Südfrüchten eingeschleppt. Die var. *glandulosa* Guss. trat 1930 in mehreren Exemplaren im Gbhf Essen-Segeroth auf (Bonte). Sie war dort sicherlich mit Südfrüchten aus Italien (Sizilien) eingeschleppt.

II S. 96 *Lactuca saligna* L. — Mittel.-Eur., Medit., Rum., Rußl., Kaukas., Kl.-As., Turkest., Arab., Pers., N.-Afr. — Gbhf München-Süd, 1936, 2 Stück, K. Müller. Wohl mit Südfrüchten eingeschleppt, im Frostschutz aber noch nicht nachgewiesen.

Picridium vulgare Desf. (= *Reichardia picroides* Roth). — Medit. — Sehr selten mit Südfrüchten eingeschleppt. Gbhf München-Süd, Großmarkthalle, 1936, 1 Stück, K. Müller. Im Frostschutz der Südfrüchte bereits mehrfach nachgewiesen.

Literaturverzeichnis

1. Bonte, L.: Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. 1930 bis 1934. Mit einem Vorwort von R. Scheuermann. Decheniana, Verh. Naturhist. Ver. d. Rheinl. u. Westf. 94 (1937). Bonn.
2. Fiedler, O.: Die Fremdpflanzen an der Mitteldeutschen Großmarkthalle zu Leipzig 1932—1936 und ihre Einschleppung durch Südfruchttransporte. — Hercynia, Bd. I, Heft 1, Halle (Saale) 1937.
3. Hupke, H.: Köln-Klettenberg: Adventiv- und Ruderalpflanzen der Kölner Güterbahnhöfe, Hafenanlagen und Schuttplätze. 2. Nachtrag. — Fedde, Rep., Beih. CI (1938).
4. Jauch, Friedrich: Fremdpflanzen auf den Karlsruher Güterbahnhöfen. — Beitr. naturk. Forsch. i. Südwestdeutschland, Bd. III, Heft 1, Karlsruhe 1938.
5. Meyer, Kurt: Südfruchtpackmaterial und Südfruchtbegleiter. — Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 105. Jahresber., Breslau 1932.
6. Müller, Karl, Dornstadt: Beiträge zur Kenntnis der eingeschleppten Pflanzen Württembergs. — Mitt. d. Ver. f. Naturwiss. u. Math. Ulm a. D., 21. Heft (Sommer 1931 bis Sommer 1935).
7. Scheuermann, R.: Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. — Verh. d. Naturh. Ver. Rheinl. u. Westf., Bonn 1929. Auch in Heft 3 der Beiträge zur Landeskunde des Ruhrgebietes. Essen.
8. Scheuermann, R.: Dasselbe. I. Nachtrag. — Ber. Fr. Verg. Pflanzengeogr. u. syst. Bot.; Fedde, Rep., Beih. LXXVI (1934).

Gattungsverzeichnis

Beiträge zur Moosflora des Nahegebietes

Von Karl Koppe (Berlin)

Vom 30. August bis 10. September 1936 hielt ich mich im oberen Nahegebiet auf, um die Moosflora dieser Gegend kennen zu lernen. Alles was von dort bis 1919 an Moosen bekannt geworden war, hat Fr. Müller, damals Oberstein, in den Berichten über die Versammlung des Botanischen Vereins für Rheinland-Westfalen für 1917—1919 (Bonn 1920) zusammengestellt. Da ich recht zahlreiche Arten beobachtete, die in Müllers Arbeit fehlen, erscheint es mir angebracht, die Funde zu veröffentlichen, zumal sich auch seltene Arten darunter befinden, wie z. B. *Eucalyx obovatus*, *Lophozia obtusa*, *L. longidens*. *L. silvicola*, *Nowellia curvifolia*. *Cephaloziella elachista*, *Lepidozia setacea*, *Pleuroschisma tricrenatum*, *Scapania mucronata*, *S. scandica*, *Frullania fragilifolia*, *Campylopus fragilis*, *Zygodon conoideus* und *Schistostega osmundacea*.

Die bei Müller fehlenden Arten sind durch einen vorangesetzten Stern gekennzeichnet; bekannte Arten werden nur so weit aufgezählt, als sie nicht allgemein verbreitet sind, und auch von Müller mit Fundortsangaben versehen sind. Einige Angaben verdanke ich Herrn Andres (Bonn); sie sind durch ein (A.) kenntlich gemacht.

Geologisch ist das untersuchte Gebiet recht abwechslungsreich (A. Leppla, Geologische Übersicht über die Umgebung Idars. — Idar, ohne Jahr). Am Erbeskopf (816 m) findet sich harter, schwer verwitternder, zu Quarziten verkitteter Sandstein devonischen Alters, der Taunusquarzit. Er bildet bedeutende Felsen und Blockhalden. Zu beiden Seiten des Quarzitrückens liegen einförmige, dunkelgraue oder schwärzliche Tonschiefer, die gleichfalls devonischen Hunsrückschiefer; sie sind teilweise von Bachtälern tief zerfurcht. Im Siesbachtal zwischen Siesbach und Algenrodt und bei Idar liegen Ablagerungen des Unter-Rotliegenden, wechselnde Schichten von groben Geröllbänken, Sandsteinen und Schiefertonen. Gegen Ende des Unter-Rotliegenden traten in diesem Gebiet starke Störungen auf, die rege vulkanische Tätigkeit zur Folge hatten. Die Eruptivgesteine

sind recht verschiedener Natur. Es kommen unter anderen Porphyrit, Keratophyr, Diabas und Melaphyr vor; sie sind teilweise recht kalkreich und ermöglichen das Gedeihen von Kalkmoosen. In der Nahemulde oberhalb Oberstein liegen die Geröllschichten des Ober-Rotliegenden, zu diesen gehört z. B. der Gefallene Fels.

Die Höhenlage wechselt im Gebiet zwischen 270 m in Oberstein und 816 m im Erbeskopf. Die Gegend um Oberstein ist recht trocken; hier sind nur die schattigen Felswände und die Bachufer moosreich. An den Flußhängen ist stellenweise auch noch Buchenwald erhalten, der aber im allgemeinen moosarm ist. In den höheren Lagen gibt es viel Fichtenwald. Größere Moore fehlen heute, es treten nur mehr kleinere Quellmoore auf.

Was die Moore anbelangt, haben sich die Verhältnisse seit etwa 1890 im gesamten Hoch- und Idarwalde grundlegend geändert. Keins dieser Gebiete war genauer durchforscht, manche noch ganz unbekannt. Nur wenige Reste sind vielleicht noch vorhanden; um den Erbeskopf ist fast alles in Fichtenbestände umgewandelt, obwohl gerade hier die Möglichkeit bestanden hätte, vom forstwirtschaftlichen Standpunkte aus gesehen, wenigstens eins unversehrt zu erhalten. Auch den Brüchern um Allenbach ging man in den letzten Jahren grundsätzlich zu Leibe. Mit Bedauern muß man ihr Verschwinden und mit ihnen das der gesamten Tier- und Pflanzenwelt feststellen. Daß ein großer Teil der alten, wenig rentabeln Buchenwälder der Fichte weichen mußte, war natürlich, die radikale Umwandlung der Brücher nicht gerade erforderlich (so z. B. das Bruch an der „Grauen Els", Oberförsterei Osburg). Der Buchenwald am Erbeskopf wird nun wohl erhalten bleiben, er ist der einzige der Provinz in echt montaner Lage. Enthält er auch keine bryologischen Reichtümer, so wäre sein Untergang aus pflanzengeographischen Gründen ebenso bedauerlich wie der der Moore und Brücher (A.).

Noch einige Daten aus der Erforschung der Moosflora dieser Landschaften! Im Einzugsgebiete der Nahe sammelten auch schon Bruch und F. Winter (Saarbrücken). In ihren Herbarien finden sich mehrfach Belege, veröffentlicht ist wohl nichts. Von Interesse ist eine „bryologische Tour" um 1856, an der auch Schimper teilnahm. Sie drangen aber nicht tiefer ins Gebirge ein. G. Herpell (†, St. Goar) war im Idarwalde tätig, auf seinen Exkursionen kam er bis ins Nahetal. Er fand *Tortula cuneifolia* Roth und *Pseudoleskea catenulata* bei Stromberg. Angeregt durch Dr. F. Müller unternahm

Ernst Bartling (Bergisch-Gladbach, später Duisburg) mehrere Exkursionen in die Umgebung von Oberstein-Idar. Am „Gefallenen Stein“ entdeckte er *Dicranum congestum* Brid. Obwohl in den letzten Jahren die Durchforschung Fortschritte gemacht, sind Überraschungen sicher. Das beweist nicht nur die nachfolgende Zusammenstellung, sondern auch die Entdeckung der *Riccia Bischoffii* an der Gans bei Kreuznach durch Prof. Schmidt (Freiburg) (A.).

Lebermoose

×*Riccia bifurca* Hoffm. — Hochwald: Stoppelfeld nördlich von Böschweiler.

R. glauca L. — Nahegebiet: An der Nahe südlich vom Bahnhof Hammerstein, zwischen Gras.

R. Bischoffii Hub. — Untere Nahe, an der „Gans“ über Münster a. St., mit *Cephaloziella Starkei*, *Carex supina*, *Potentilla arenaria* und *Veronica verna*. Sie ist wohl auf diesen Standort beschränkt (A.). Siehe oben!

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi. — Nahegebiet: Schönlautenbach, an westgerichteten Felsen, schattig.

Aneura pinguis Dum. — Hochwald: An einem zum Singenden Tal fließenden Bach aus dem Ehlesbruch, Forst Dhronecken, Jagen 65.

×*A. latifrons* Lindb. — Hochwald: Unter dem Erbeskopf, Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72; Hüttgeswasen, auf Stubben im Forst Dhronecken, Jagen 65, beim Ehlesbruch; Hüttgeswasen, auf Stubben am Bach über der Idarbrücke.

Metzgeria furcata (L.) Lindb. var. *ulvula* Nees. — Nahegebiet: An der Nahe hinter dem Gefallenen Felsen.

×*M. conjugata* Lindb.: Nahegebiet: Felsen an der Nahe südlich von Hammerstein; Felsen an der Nahe unterhalb von Kronweiler.

Fossombronia Wondraczeki Dum. — Nahegebiet: An der Nahe südlich vom Bahnhof Hammerstein, zwischen Gras.

×*Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dum. — Nur im Hochwald beobachtet, hier aber in allen besuchten Bächen.

M. Funckii (L.) Dum. — Nahegebiet: Am Wege von der Försterei Klopp nach Wüstenfeld und Fußsteg an der Nahe oberhalb von Wirtshaus Frauenberg; Hochwald: Hüttgeswasen, Fußsteg an der Pfaffenstraße; Forst Kempfeld, auf der Ecke zwischen den Jagen 47, 48, 50 und 51; Grenzschneise unter den Butterhecker Steinköpfen.

Alicularia scalaris (Schrad.) Corda. — Nahegebiet: In einem alten kleinen Steinbruch südöstlich von Kronweiler, mit *Scapania mucronata*; Hochwald an mehreren Stellen.

×*Eucalyx obovatus* (Nees) Breidl. — Hochwald: Hüttgeswasen, in einem kleinen Waldbach unter der „Hangenden Birk“, Forst Dhronecken, Jagen 162; Hattgenstein, am Schwollbach.

Haplozia crenulata (Sm.) Dum. — Hochwald: Forst Dhronecken, Jagen 162, in einem kleinen Bach unter der „Hangenden Birk“.

Jamesoniella autumnalis (DC.) Steph. — Nahegebiet: Buche an der Nahe unterhalb von Kronweiler; Hochwald: Hüttgeswasen, an Blöcken unter dem Nordhang des Wehlensteines; hier auch auf Blöcken und an Buchen auf der ganzen Höhe des Wehlensteines.

×*Sphenolobus exsectiformis* (Breidl.) Steph. — Nahegebiet: Nordgerichteter Felsen am Siesbach; Fußsteg an der Nahe unterhalb von Wirtshaus Frauenberg; Hochwald: An Felsen über dem Götzenbach, nördlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

Sph. minutus (Crantz) Steph. — Hochwald: An Felsen beim Forsthaus Hattgenstein; Steinblöcke am Wehlenstein, am Ringkopf, am Silberich und am Pannenfels.

Lophozia quinquedentata (Huds.) Cogn. — Nahegebiet: Schönlautenbach, an nordgerichteten Felsen; Klippen zwischen Lieser-Grund und Siesbach; Felsen an der Nahe südlich von Hammerstein und Felsen an der Nahe bei Kronweiler; Hochwald: An Blöcken an der Nordseite des Pannenfels.

L. gracilis (Schleich.) Steph. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Steinblöcken am Nordhang des Pannenfels; an und über Blöcken an der Nordseite des Ringkopfes; an Felsen über dem Götzenbach, nördlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

×*L. obtusa* (Lindb.) Evans. — Nahegebiet: An Felsen südlich vom Bahnhof Hammerstein.

×*L. longidens* (Lindb.) Macoun. — Hochwald: An Felsen beim Forsthaus Hattgenstein; an Klippen auf dem Silberich; an Felsen über dem Götzenbach, nördlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

×*L. alpestris* (Schleich.) Evans. — Hochwald. Hüttgeswasen: Fußsteg an der Pfaffenstraße; Grenzschneise unter den Butterhecker Steinköpfen; Erbeskopf, Fußsteg unter dem Viehauskopf, Forst Dhronecken, Jagen 32/33.

L. ventricosa (Dicks.) Dum.: Im Hochwald verbreitet an Felsen und auf Erde.

fo. *silvicola* (Buch.). — Hochwald: Felsen beim Forsthaus Hattgenstein; an Blöcken auf der Spitze des Wehlensteines; an Felsen über dem Götzenbach, nördlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

×*Gymnocolea inflata* (Huds.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Gestell zwischen den Jagen 145 und 146, nordöstlich des Erbeskopfes; Grenzgestell nördlich von Jagen 45 des Forstes Kempfeld.

×*Leptoscyphus anomalus* (Hook.) Lindb. — Hochwald, Hüttgeswasen: Moor im Forst Dhronecken, Jagen 72.

×*Lophocolea cuspidata* Limpr. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe unterhalb von Kronweiler; Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 172, auf faulenden Stubben; Stubben am Bach über der Idarbrücke; Forst Dhronecken, Jagen 191 und 65.

×*L. heterophylla* (Schrad.) Dum. — Hochwald: Auf dem Wehlenstein.

×*Cephalozia pleniceps* (Austin) Lindb. — Hochwald, Hüttgeswasen: Am Schwollbach gegen Schwollen.

×*C. compacta* Warnst. (*C. connivens* var. *compacta*). — Hochwald: Im Singenden Tal (westlich unter dem Erbeskopf).

×*C. media* Lindb. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Stubben nordwestlich von der „Hangenden Birk“ (Forst Dhronecken, Jagen 162); Stubben beim Ehlesbruch (Forst Dhronecker, Jagen 65) Stubben am Bach über der Idarbrücke; Stubben im Forst Kempfeld, Jagen 64.

×*C. fluitans* (Nees) Spruce. — Hochwald, Hüttgeswasen: Moor unter dem Erbeskopf (Forst Dhronecken, Jagen 72).

×*Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. — Hochwald, Hüttgeswasen: Stubben am Bach über der Idarbrücke.

×*Cephaloziella elachista* (Jack) Schiffn. — Hochwald, Hüttgeswasen: Moor im Forst Dhronecken, Jagen 72.

×*C. myriantha* (Lindb.) Schiffn. — Nahegebiet: Trockene, südgerichtete Felsen westlich von Idar; Hochwald, Hüttgeswasen: An Blöcken auf der Spitze des Wehlensteines.

×*C. Starkei* (Dicks.) Dum. — Verbreitet an Felsen und auf Erde im Nahegebiet und Hochwald.

×*Calypogeia Neesiana* (Mass. et Car.) K. M. — Hochwald, Hüttgeswasen: Am Bach über der Idarbrücke und im Quellgebiet des Schwollbaches.

var. *repanda* (K. Müll.) Meyl. — Hochwald, Hüttgeswasen: Stubben am Bach über der Idarbrücke und auf Waldboden am Schwollbach.

C. trichomanis (L.) Corda. — Hochwald, Hattgenstein: Am Schwollbach.

×*C. fissa* (L.) Raddi. — Hochwald, Hüttgeswasen: Moor im Forst Dhronecken, Jagen 72; am Schwollbach zusammen mit *Cephalozia pleniceps*.

Lepidozia reptans (L.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Stubben nordwestlich von der „Hangenden Birk“ (Forst Dhronecken, Jagen 162); auf Stubben Forst Dhronecken, Jagen 191; am Schwollbach unter Hattgenstein.

×*L. setacea* (Web.) Mitt. — Hochwald, Hüttgeswasen: Moor im Forst Dhronecken, Jagen 72.

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: Im Singenden Tal, westlich unter dem Erbeskopf; am Pannenfels; auf Waldboden am Schwollbach; Grenzgestell südöstlich vom Jagen 47 des Forstes Kempfeld.

Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dum. — Hochwald: Forst Dhronecken, an einem aus dem Ehlesbruch zum Singenden Tal fließenden Bache (Jagen 65).

Pleuroschisma trilobatum (L.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: Zwischen Blöcken auf der Nordseite des Pannenfels und des Silberich.

×*Pl. tricrenatum* (Wahlnbg.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: In dunkler Kluft unter Blöcken an der Nordseite des Ringkopfes (nur sehr spärlich vorhanden).

×*Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: Wegböschung nordwestlich der Hangenden Birk.

×*Scapania umbrosa* (Schrad.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: Stubben am Bach über der Idar-Brücke, zusammen mit *Nowellia curvifolia*.

Sc. curta (Mart.) Dum. — Hochwald, Hüttgeswasen: An der Chaussee nach Deuselbach, vor „Linas Ruh“.

×*Sc. mucronata* Buch. — Nahegebiet: In einem alten kleinen Steinbruch südöstlich von Kronweiler mit *Alicularia scalaria* und *Cephalozia bicuspidata*.

×*Sc. scandica* (Arn. et Buch) Macv. — Hochwald, Hüttgeswasen: Grenzgestell südöstlich von Jagen 47 des Forstes Kempfeld (hier zusammen mit *Alicularia scalaris* und *Cephalozia bicuspidata*); Forst Dhronecken, über „Linas Ruh“ (mit *Alicularia scalaris*); Fußsteg an der Pfaffenstraße (hier mit *Marsupella Funckii* und *Lophozia alpestris*).

×*Sc. irrigua* (Nees) Dum. — Nahegebiet: Forst Winterhauch, an der Straße Bollenbach nach Wüstenfeld; Hochwald, Hüttgeswasen: Graben an der Chaussee Allenbach-Katzenloch; im Chausseegraben südlich von Hüttgeswasen.

Madotheca levigata (Schrad.) Dum. — Nahegebiet: Nordgerichtete Felsen im Lieser-Grund (linker Nebenbach des Siesbaches).

var. *Thuja* Nees. — Nahegebiet: Trockener, südgerichteter Berghang westlich vom Hofkopf bei Hammerstein, an niederen Klippen; Schönlautenbach, an westgerichteten schattigen Felsen; Klippen zwischen Lieser-Grund und Siesbach.

×*M. Cordaeana* (Hüb.) Dum. — Nahegebiet: Hochfels bei Kronweiler, Klippe im Kahlschlag; Schönlautenbach, nordgerichteter Hang; Block in der Nahe bei Kronweiler.

×*Frullania fragilifolia* Tayl. — Hochwald, Hüttgeswasen: Chausseebaum im Walde nördlich von Hüttgeswasen; Forst Dhronecken, Jagen 210, an Buche am Goldelsenweiher; an Buchen über dem Schwollbach unter der Höhe 613 (zusammen mit *Frullania Tamarisci*).

Anthoceros punctatus L. — Nahegebiet: Forst Winterhauch, Stoppelfeld bei der Försterei Klopp.

Torfmoose

Sphagnum cymbifolium Ehrh.: Hochwald, Hüttgeswasen: An den Quellbächen des Schwollbaches; Forst Dhronecken, Jagen 40, im Ehlesbruch und Moor im Jagen 72.

×*S. papillosum* Lindb. — Hochwald, Hüttgeswasen: Moor im Forst Dhronecken, Jagen 72.

S. quinquefarium (Schimp.) Warnst. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 161, unter dem Sandkopf.

S. acutifolium Ehrh. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Gestell zwischen den Jagen 145 und 146 und Moor im Jagen 72; an der Chaussee nach Deuselbach, vor „Linas Ruh"; im „Singenden Tal", westlich vom Erbeskopf.

×*S. rubellum* Wils. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72 und Ehlesbruch im Jagen 65.

×*S. robustum* Röll. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72.

S. Girgensohnii Russ. — Hochwald, Hüttgeswasen: Chausseegraben südöstlich von Höhe 623; an der Pfaffenstraße; Forst Dhro-

necken, beim Jagdhaus Hohlweide, Moor im Jagen 72 und im Jagen 162.

×*S. Warnstorfii* Russ. — Hochwald, Hüttgeswasen: Am Schwollbach unterhalb Hattgenstein.

S. plumulosum Röll — Hochwald, Hüttgeswasen: Am Schwollbach unterhalb von Hattgenstein; an der Chaussee nach Deuselbach, vor „Linas Ruh"; Forst Dhronecken, Gestell zwischen den Jagen 145 und 146.

×*S. compactum* DC. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jg. 40, im Ehlesbruch.

×*S. molluscum* Bruch. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72.

S. recurvum P. de B. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72.

var. *majus* Angstr. — Forst Dhronecken: Ehlesbruch im Jagen 40.

fo. *silvatica* Warnst. — An der Chaussee südlich Hüttgeswasen, bei „Geldborn".

×*S. cuspidatum* Ehrh. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72. Hier auch var. *falcatum* und var. *submersum*.

×*S. inundatum* Wtf. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Ehlesbruch im Jagen 64.

×*S. auriculatum* Schimp. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, am Ehlesbruch im Jagen 64 und im Chausseegraben südöstlich von Höhe 623.

×*S. crassicladum* Warnst. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 210, im Goldelsenweiher untergetaucht.

S. rufescens (Br. germ.) Limpr. — Hochwald, Hüttgeswasen: Im Quellgebiet des Schwollbaches; Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72; Ehlesbruch im Jagen 40.

×*S. subsecundum* Nees. — Hochwald, Hüttgeswasen: Im Quellgebiet des Schwollbaches.

S. teres Angstr. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 72, an einem aus dem Ehlesbruch zum Singenden Tal fließenden Bach.

Laubmoose

×*Andreaea petrophila* Ehrh. — Hochwald, Hüttgeswasen: Auf einem Steinblock an der Pfaffenstraße (Forst Dhronecken, Jagen 210).

Ephemerum serratum (Schreb.) Hpe. — Nahegebiet: Feuchte Wiese am Siesbach, nördlich vom Bahnhof Hammerstein; Wiese im Lieser-Grund, südlich von Algenrodt; an der Nahe, südlich von Bahnhof Hammerstein, zwischen Gras.

Pleuridium subulatum (Huds.) Rabh. — Hochwald, Hüttgeswasen: Am Wege von Jagdhaus Hohlweide nach Thranenweier.

Gymnostomum rupestre Schleich. — Nahegebiet: Schönlautenbach.

Weisia viridula (L.) Hedw. var. *densifolia* (Wils.) Br. eur. — Nahegebiet: Im Steinbruch über dem Bahnhof Kronweiler; Weg am Lieser-Grund, an Felsen.

Dicranoweisia cirrhata (P.) Lindb. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe über dem Bahnhof Enzweiler; Hochwald, Hüttgeswasen: An Blöcken an der Südseite des Ringkopfes; an Klippen am Silberich; Felsen beim Forsthaus Hattgenstein, hier auch in der fo. *propagulifera*.

×*Cynodontium polycarpum* (Ehrh.) Schimp. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Blöcken am Ringkopf; an der Nordseite des Silberich; an Felsen beim Forsthaus Hattgenstein.

C. Bruntoni (Sm.) Mkm. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe hinter dem „Gefallenen Felsen".

Dichodontium pellucidum (L.) Schimp. — Nahegebiet: Im Lieser-Grund (Zufluß der Nahe über den Siesbach); an Felsen am Siesbach, nördlich vom Bahnhof Hammerstein. — Um Idar vielfach, anscheinend verbreitet (A.).

Dicranella squarrosa (Starke) Schimp. — Hochwald: Im Chausseegraben zwischen Allenbach und Katzenloch.

×*D. rufescens* (Dicks.) Schimp. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 210, auf Erde am Goldelsenweiher.

Dicranum scoparium (L.) Hedw. var. *orthophyllum* Brid. — Nahegebiet: Hochfels bei Kronweiler.

D. undulatum Ehrh. — Münster am Stein: Über der Gans in den Hecken, reichlich (A.).

D. montanum Hedw. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Buche südöstlich vom Ringkopf, Forst Kempfeld, Jagen 34. — Erbeskopf, an Buchen, mehrfach (A.).

var. *polycladum* Wtf. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Blöcken auf der Nordseite des Pannenfels.

×*D. flagellare* Hedw. — Hochwald, Hüttgeswasen: Blöcke an der Südseite des Ringkopfes; Forst Dhronecken, Jagen 161, unter dem Sandkopf; an Blöcken an der Nordseite des Silberich.

D. fuscescens Turn. var. *congestum* (Brid.) Husn. — Hochwald, Hüttgeswasen: Pannenfels, zwischen Felsen der Nordseite. — Gefallener Stein bei Oberstein (Bartl.).

D. longifolium Ehrh. — Auf Blöcken und an Buchen an vielen Stellen in der Umgebung von Hüttgeswasen. —[1])

×*Campylopus flexuosus* (L.) Brid. — Hochwald, Hüttgeswasen: Nordwestlich von der „Hangenden Birk"; Grenzgestell nördlich von Jagen 45 des Forstes Kempfeld; im Quellgebiet des Schwollbaches.

C. turfaceus B. — Südlich Erbeskopf (A.).

×*C. fragilis* (Dicks.) Br. eur. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 162 und 161.

Fissidens cristatus Wils. (= *F. decipiens* De Not.). — Nahegebiet: Schönlautenbach und Hochfels bei Kronweiler.

Ditrichum homomallum (Hedw.) Hpe. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Kempfeld, Fußsteg zwischen den Jagen 50/51.

Barbula cylindrica (Tayl.) Schimp. — Nahegebiet: Block in der Nahe bei Kronweiler; Böschung im Schönlautenbachtal; Weg am Lieser Grund, an Felsen.

×*B. lurida* (Hornsch.) Lindb. — Nahegebiet: An der Bahnbrücke über die Chaussee nach Nahbollenbach.

×*B. revoluta* (Schrad.) Brid. — Nahegebiet: An der Bahnbrücke über die Chaussee nach Nahbollenbach..

B. rigidula (Hedw.) Mitt. — Hochwald, Hüttgeswasen: Chausseebrücke bei Allenbach; Brücke über den Götzenbach, südlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

B. spadicea Mitt. — Nahegebiet: Feuchte Wiese am Lieser Grund (Bächlein zum Siesbach), mit *Rhodobryum roseum.*

Tortula atrovirens Lindb. — Um Kreuznach in warmen, sonnigen Lagen verbreitet; dagegen wurde *Trichostomum mutabile* Bruch, die Winter angibt, vergeblich gesucht. Ihr Vorkommen ist aber nicht ausgeschlossen (A.).

×*T. calcicola* Grebe. — Nahegebiet: Trockene, südgerichtete Felsen westlich von Idar; trockener, südgerichteter Berghang am Hofkopf bei Hammerstein, an niederen Klippen.

×*Pleurochaete squarrosa* Lindb. — Bewohnt von Bingen bis Martinstein a. d. Nahe ein zusammenhängendes Gebiet; nirgends ist sie selten, wo sie die erforderlichen Bedingungen findet (südliche,

[1]) Auf *Dicranum Muehlenbeckii* B. et S. ist im Gebiete der Gans zu achten.

westliche und südwestliche Lage). Auf dem Rotliegenden der unteren Nahe (Laubenheim) kommt es sogar zur Ausbildung lokaler Formen von auffallendem Habitus. Aber nirgends ist das Moos so massenhaft wie am Martinstein. Stellenweise bildet es eine zusammenhängende Decke wie *Racomitrium canescens* und überzieht selbst den nackten Fels. Es dringt nicht in den Hunsrück ein, es verliert sich bald, und um Oberstein fand ich es nicht mehr. Die Meereshöhe und die längere Schneedauer werden ihm nicht zusagen (A.).

Schistidium alpicola (Sw.) Limpr. var. *rivulare* (Brid.) Wahlenb. — Nahegebiet: An Blöcken in der Nahe bei Kronweiler und unterhalb der Mühle Frauenberg.

Sch. apocarpum (L.) Limpr. var. *rivulare* Warnst. — Nahegebiet: Block in der Nahe bei Kronweiler.

Sch. gracile (Schwgr.) Limpr. — Nahegebiet: Trockene, südgerichtete Felsen westlich von Idar, am Fußsteg nach Algenrodt; an Klippen im Lieser Grund (Bächlein zum Siesbach).

Grimmia campestris Bruch (= *G. leucophaea* Grev.). — Nahegebiet: Felsen an der Nahe über dem Tunnel bei Bahnhof Enzweiler. — Rheingrafenstein und Ganz bei Kreuznach mehrfach; Sobernheim, Trollmühle bei Laubenheim (A.).

G. commutata Hüben. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe über dem Tunnel beim Bahnhof Enzweiler. — Bingerbrück (A.).

G. ovata Web. et M. — Nahegebiet: Klippen zwischen Lieser-Grund und Siesbach.

G. trichophylla Grev. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe bei Bahnhof Enzweiler, unterhalb von Kronweiler und unterhalb der Frauenberger Mühle; trockene, südgerichtete Felsen westlich von Idar; Hochfels bei Kronweiler; Hochwald, Hüttgeswasen: Felsen beim Forsthaus Hattgenstein.

Rhacomitrium aciculare (L.) Brid. — Hochwald, Hüttgeswasen: Auf Steinen und Blöcken in allen Bächen der Umgebung.

R. canescens (Timm) Brid. var. *prolixum* Br. eur. — Hochwald, Hüttgeswasen: An beim Chausseebau angeschnittenen Schieferfelsen zwischen Allenbach und Katzenloch.

R. heterostichum Brid. — Hochwald, Hüttgeswasen: Auf beim Chausseebau angeschnittenen Schieferfelsen zwischen Allenbach und Katzenloch; Nahegebiet: Felsen an der Nahe unterhalb von Kronweiler; an niederer Klippe auf dem Rielchenberg östlich von Algenrodt.

Amphidium Mougeotii (Br. eur.) Schimp. — Nahegebiet: Weg am Lieser-Grund an Felsen; an Felsen am Siesbach; Schönlautenbach neben *Neckera Menziesii*; Felsen an der Nahe oberhalb der Frauenberger Mühle.

×*Zygodon conoideus* (Dicks.) Hook. et Tayl. — Nahegebiet: Forst Winterhauch, an Buche zwischen Wüstenfeld und Neuweg; Hochwald, Hüttgeswasen: An Buche im Forst Kempfeld, Jagen 34, unter dem Pannenfels.

Z. viridissimus (Dicks.) Brown.

var. *Stirtoni* Schpr. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe unterhalb Kronweiler.

var. *vulgaris* Malta. — An Felsen und auf Bäumen an vielen Stellen, sowohl Hochwald wie auch Nahetal. — Allenbach (Bartl.).

var. *occidentalis* Corr. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Buche auf dem Hohltriefberg.

Ulota Bruchii Hornsch. — Nahegebiet: Auf Hasel an der Bergecke zwischen Lieser Grund und Siesbach, hier auch an Eiche; Hochwald, Hüttgeswasen: An Eichenstangen am Götzenbach.

U. crispa (Hedw.) Brid. — Nahegebiet: Am Siesbach nördlich vom Bahnhof Hammerstein; Hochwald: An Buche im Forst Dhronecken, Jagen 156; an Buchen im Walde nach Allenbach.

U. crispula Bruch. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Eichenstangen am Götzenbach, etwa 400 m nördlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

Orthotrichum rivulare Turn. — Nahegebiet: Blöcke in der Nahe zwischen Kronweiler und Oberstein, an mehreren Stellen.

O. rupestre Schleich. — Nahegebiet: Trockene, südgerichtete Felsen am Fußsteg Idar—Algenrodt; niedere Klippen westlich vom Hofkopf bei Hammerstein; Felsen an der Nahe über Bahnhof Enzweiler und bei der Frauenberger Mühle.

O. speciosum Nees. — Hochwald, Hüttgeswasen: Eberesche an der Chaussee nördlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

O. stramineum Hornsch. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Buchen an vielen Stellen der Umgebung.

Encalypta ciliata (Hedw.) Hoffm. — Nahegebiet: Felsen am Lieser-Grund hinunter bis zum Siesbach; Hochfels bei Kronweiler; Felsen im Schönlautenbachtal; Felsen an der Nahe unterhalb von Kronweiler.

Tetraphis pellucida Ehrh. — Hochwald, Hüttgeswasen: Stubben am Bach über der Idarbrücke.

×*Schistostega osmundacea* (Dicks.) Mohr. — Hochwald, Hüttgeswasen: Kleinhöhle an der Chaussee Idarbrücke—Forsthaus Deuselbach (beim Jagen 150 des Forstes Dhronecken).

×*Pohlia annotina* (Hedw.) Loeske. — Nahegebiet: Feuchte Wiese am Siesbach, nördlich vom Bahnhof Hammerstein.

×*P. Rothii* Corr. — Hochwald, Hüttgeswasen: Im Straßengraben bei „Linas Ruh“.

Bryum alpinum Huds. — Nahegebiet: Weg am Lieser-Grund und an Felsen.

×*B. bimum* Schreb. — Nahegebiet: Wiese südlich von Algenrodt.

×*B. Mildeanum* Jur. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe über Enzweiler.

B. pallens Sw. — Nahegebiet: Im Steinbruch über dem Bahnhof Kronweiler.

×*B. Schleicheri* Schwgr. — Nahegebiet: An Felsen über dem Wasser des Siesbaches, nördlich vom Bahnhof Hammerstein.

Rhodobryum roseum Limpr. — Nahegebiet: Feuchte Wiese am Lieser-Grund (Bächlein zum Siesbach).

Mnium hornum L. — Hochwald, Hüttgeswasen: In dunkler Kluft unter Blöcken am Ringkopf. — Nahetal verbreitet (A.).

M. punctatum Hedw. var. *elatum* Schimp. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Blöcken im Schwollbach.

M. Seligeri Jur. — Nahegebiet: Sumpfwiese im Schönlautenbachtal.

Bartramia ithyphylla Brid. — Nahegebiet: Schönlautenbachtal, auf dem Südhange; Felsen an der Nahe südlich von Hammerstein.

Timmia bavarica Hesslb. — Nahegebiet: Im Schönlautenbachtal reichlich und fruchtend wiedergefunden. — An der Allmerichsschleife fand ich das Moos nicht wieder; wahrscheinlich habe ich es aber nur übersehen, da manche Stellen schwer zugänglich sind. (A.)

Oligotrichum hercynium (Ehrh.) Lam. et DC. — Hochwald, Hüttgeswasen: Hier verbreitet. — Über 600 m verbreitet, nach der Morbacher Seite etwas tiefer absteigend, doch kaum unter 500 m, in den oberen Lagen oft c. sp., gern in alten Schneisen mit Holzabfuhrwegen (A.).

×*Polytrichum strictum* Banks. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Moor im Jagen 72, zusammen mit *Lepidozia setacea*. — Allenbach, im „Coralliorrhiza-Bund“, mit *Carex pauciflora*. (A.)

Diphyscium sessile (Schmid.) Lindb. — Hochwald, Hüttgeswasen: Wegböschung nordwestlich der „Hangenden Birk".

Neckera crispa (L.) Hedw. — Hochwald, Hüttgeswasen: Buchen am Schwollbach gegen die Höhe 613; Forst Dhronecken, Jagen 20; Nahegebiet: Felsen an der Nahe, nördlich vom Bahnhof Hammerstein.

N. Menziesii Hook. — An allen bekannten Stellen noch vorhanden, aber nicht sehr zahlreich; besonders schön an Felsen am Lieser-Grund. Über diese Art und diese Standorte wurde schon mehrfach berichtet. Vgl. Bryol Zeitschr. Nr. 1 und Ber. Bot. Zool. Ver. Rheinl. u. Westf. 1911 (1912) 146.

×*N. pumila* Hedw. — Nahegebiet: Forst Winterhauch, Buche bei Wüstenfeld und Schönlautenbachtal, ebenfalls an Buche; Hochwald, an Buchen um Hüttgeswasen die häufigste *Neckera*.

var. *Philippeana* (Br. eur.) Milde. — Hochwald, Hüttgeswasen: An Buche über dem Schwollbach gegen die Höhe 613; Forst Kempfeld, Jagen 34, an Buche unter dem Pannenfels.

Homalia trichomanoides (Schreb.) Br. eur. — Nahegebiet: An Felsen am Siesbach, nördlich vom Bahnhof Hammerstein.

Hookeria lucens (L.) Sm. — Hochwald, Hüttgeswasen: Im Quellgebiet des Schwollbaches.

Leskea polycarpa Ehrh. — Nahegebiet: Block in der Nahe bei Kronweiler.

Anomodon attenuatus (Schreb.) Hüben. — Nahegebiet: Westgerichtete Felsen an der Chaussee bei Kronweiler; Hochfels bei Kronweiler; Schönlautenbachtal.

Pterogonium gracile Sw. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe beim Bahnhof Enzweiler; Felsen unterhalb der Frauenberger Mühle; Felsen an der Nahe hinter dem „Gefallenen Felsen". — Idar, Kirn, Kreuznach, Martinstein usw., stets steril. (A.)

Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb. — Nahegebiet: Westgerichteter Felsen an der Nahe bei Kronweiler.

T. tamariscinum (Hedw.) Br.eur. — Nahegebiet: Wiese im Schönlautenbachtal.

×*Brachythecium albicans* (Neck.) Br. eur. — Nahegebiet: Schönlautenbachtal, Seitental gegen Neuweg; Hochwald: An der Chaussee südlich von Hüttgeswasen.

×*B. rivulare* Br. eur. — Nahegebiet: im Lieser-Grund (Zufluß zur Nahe über den Siesbach).

×*B. salebrosum* (Hoffm.) Br. eur. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, auf Stubben im Jagen 65 (in der fo. *adpressa*).

×*Eurhynchium piliferum* (Schreb.) Br. eur. — Nahegebiet: Hochfels bei Kronweiler.

E. praelongum (L., Hedw.) Br. eur. — Nahegebiet: Wiese im Lieser-Grund, südlich von Algenrodt.

E. Schleicheri (Hedw. fil.) Lor. — Nahegebiet: Schönlautenbachtal; Felsen an der Nahe, unterhalb von Bahnhof Hammerstein.

E. Stokesii (Turn.) Br. eur. — Höhenweg auf der Wildenburg bei Katzenloch.

E. striatum (Schreb.) Schimp. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe unterhalb von Kronweiler.

Rhynchostegiella tenella (Brid.) Limpr. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe bei Kronweiler.

Rhynchostegium murale (Neck.) Br. eur. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 137, auf Bruchstücken einer Zementröhre. — Im Buchenwald gegenüber Allmerichsschleife (bei Oberstein). (A.)

Thamnium alopecurum (L.) Br. eur. — Nahegebiet: Schönlautenbachtal; Hochfels bei Kronweiler und Block in der Nahe bei Kronweiler.

Plagiothecium elegans (Hook.) Sull. — Hochwald, Hüttgeswasen: Fußsteg am Silberich.

×var. *nanum* Jur. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 150, Kleinhöhle an der Chaussee Idarbrücke—Forsthaus Deuselbach, zusammen mit *Schistostega*; an Felsen beim Forsthaus Hattgenstein; an Felsen über dem Götzenbach, nördlich von der Kohlensäurequelle Hambach.

×*P. laetum* Br. eur. — Nahegebiet: Forst Winterhauch, an Buchen bei Wüstenfeld; Felsen an der Nahe bei der Frauenberger Mühle; Hochwald, Hüttgeswasen: Auf Blöcken an der Nordseite des Pannenfels; an Felsen beim Forsthaus Hattgenstein; Forst Dhronecken, Jagen 162; auf dem Wehlenstein.

×*P. Ruthei* Limpr. — Hochwald, Hüttgeswasen: Nordhang des Wehlensteines.

P. silvaticum (Huds.) Br. eur. — Nahegebiet: Hochfels bei Kronweiler, in der fo. *acuta* Mkm.

var. *neglectum* Mkm. — Nahegebiet: Schönlautenbachtal.

P. undulatum (L.) Br. eur. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Gestell zwischen den Jagen 145 und 146.

Isopterygium silesiacum (Selig.) Wtf. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken, Jagen 162.

Amblystegium serpens (L.) Br. eur. var. *rigescens* Limpr. — Nahegebiet: Felsen an der Nahe unterhalb von Kronweiler; Hochwald, Hüttgeswasen: Chausseebaum (Ahorn) bei der Höhe 581,4.

Hygroamblystegium irriguum (Wils.) Loeske. — Nahegebiet: Im Lieser Grund (Seitenbach des Siesbaches).

Ptilium crista-castrensis (L.) De Not. — Hochwald, Hüttgeswasen: Nordseite des Pannenfels.

Chrysohypnum Sommerfeltii (Myrin) Roth. — Nahegebiet: Schönlautenbachtal.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Mkm. var. *Kneiffii* (Schimp.) Wtf. — Nahegebiet: Sumpfwiese am Schönlautenbach, in der fo. *pungens* H. Müller.

×*Stereodon Lindbergii* (Mitt.) Warnst. — Hochwald, Hüttgeswasen: An der Chaussee über dem Götzenbach.

Calliergon stramineum (Dicks.) Kindb. — Hochwald, Hüttgeswasen: Forst Dhronecken Moor im Jagen 72.

Buxbaumia aphylla L. — In Felsspalten auf Humus rechte Naheseite oberhalb Allmerichsschleife, an denselben Felsen etwas tiefer reichlich *Amphidium Mougeotii* (Dicks.) Hook. et Tayl. (A.).

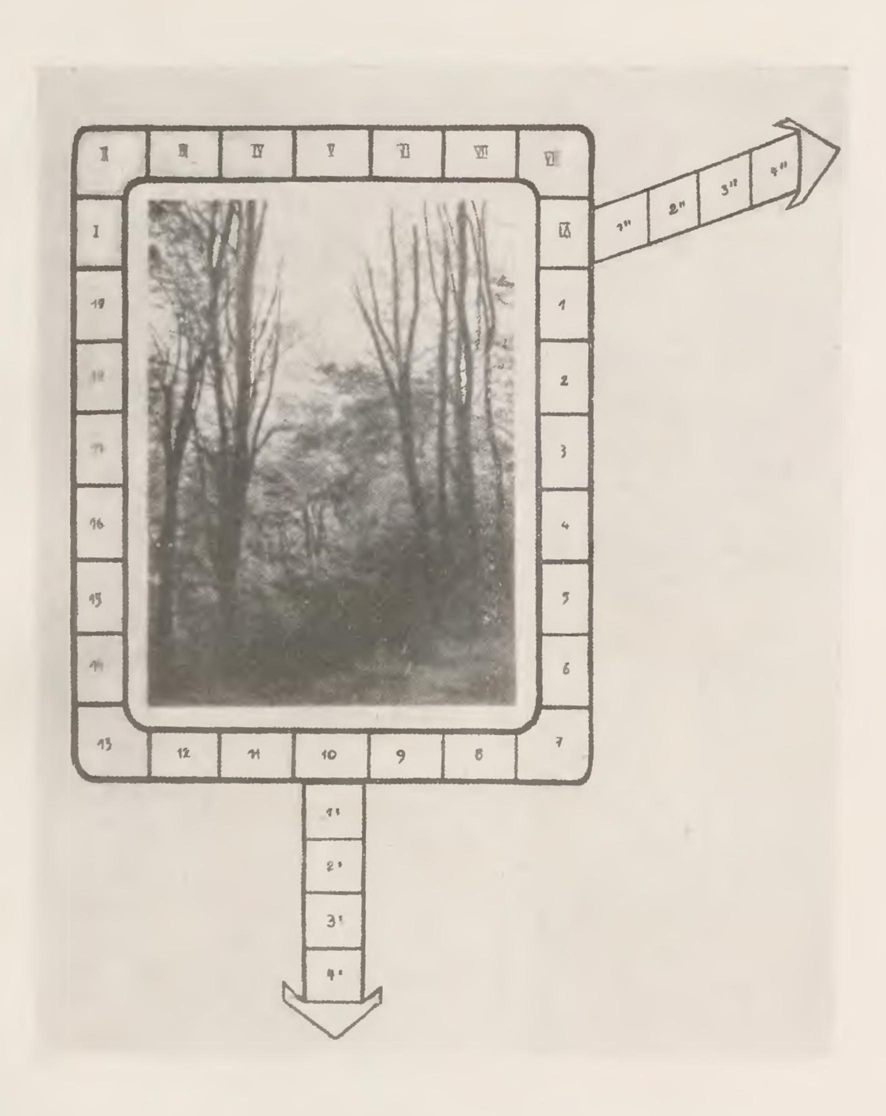
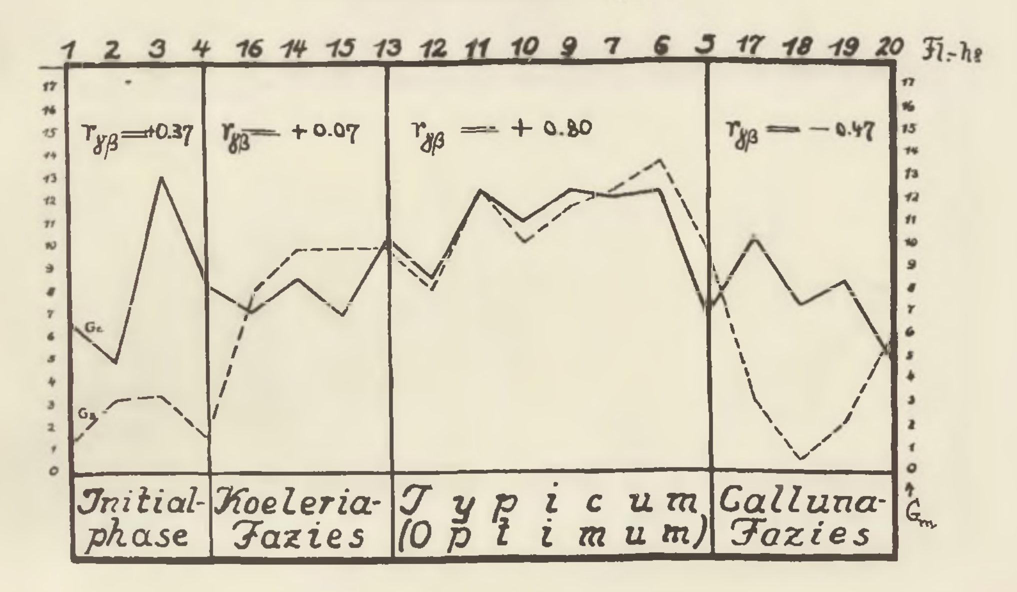


Fig. 1. Veranschaulichung des Assoziationsbegriffs.
(Erklärung im Text).

Violetum calaminariae

(M. Schwickerath 1928)

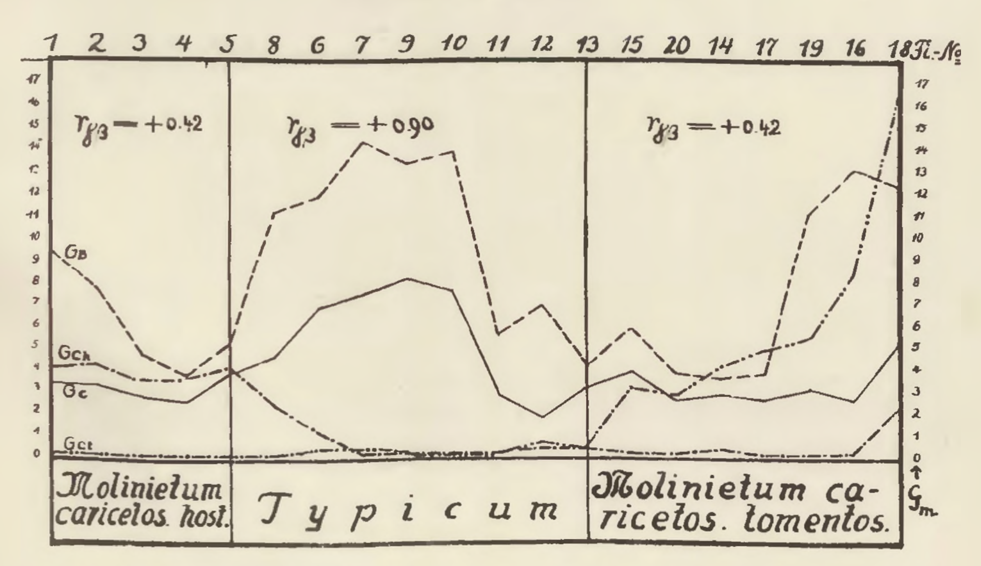


Gc —— GB ----

Fig. 2

Molinietum coeruleae

(W. Koch 1926)

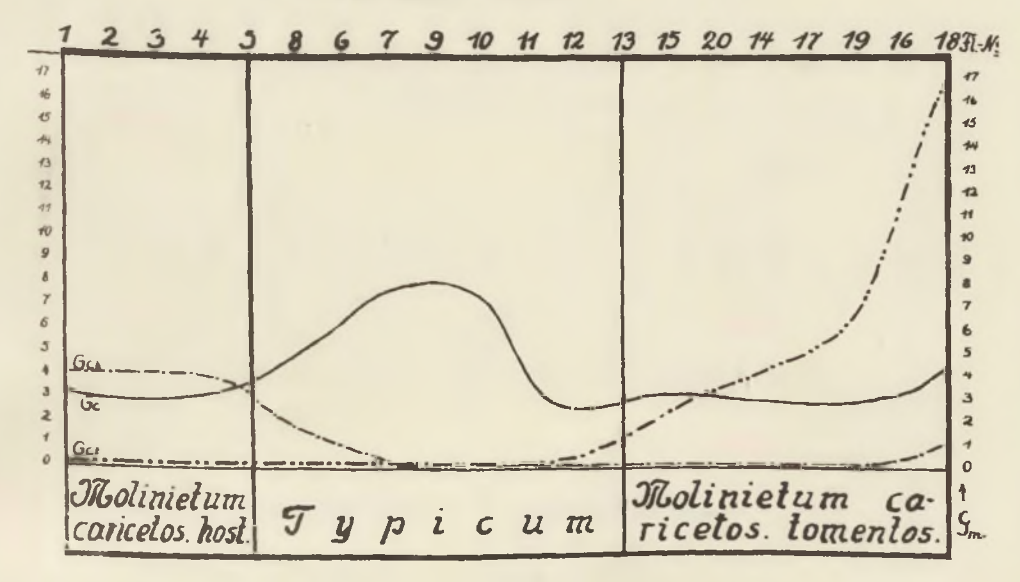


Gc—— GB--- Gch-·-· Gct-··-··

Fig. 3a

Molinietum coeruleae

(W. Koch 1926)

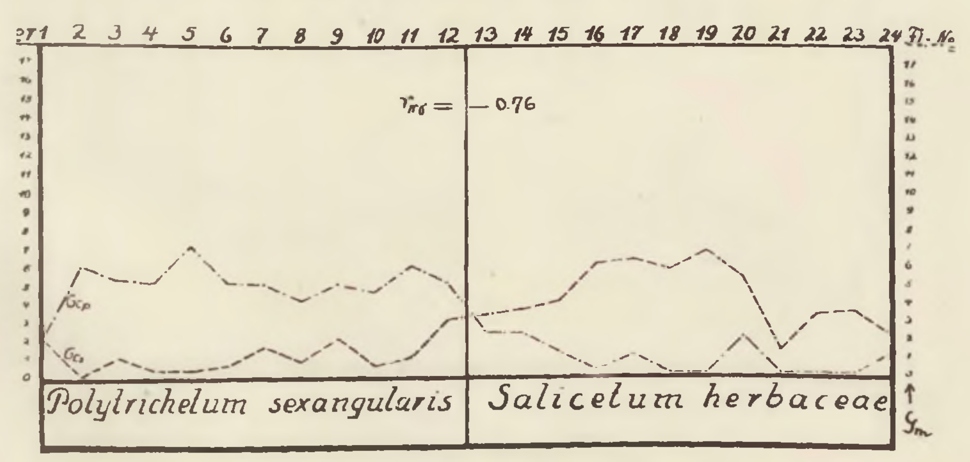


Gc —— Gch —·—· Gct —··—··

Fig. 3b

Salicion herbaceae

(Braun - Blanquet u. Jenny Lips 1926)



Gcp —·—· Gcs ----

Fig. 4



Fig. 5

(Aus Pawlowski, B., Über die Klimaxassoziation in der alpinen Stufe der Tatra, 1935)

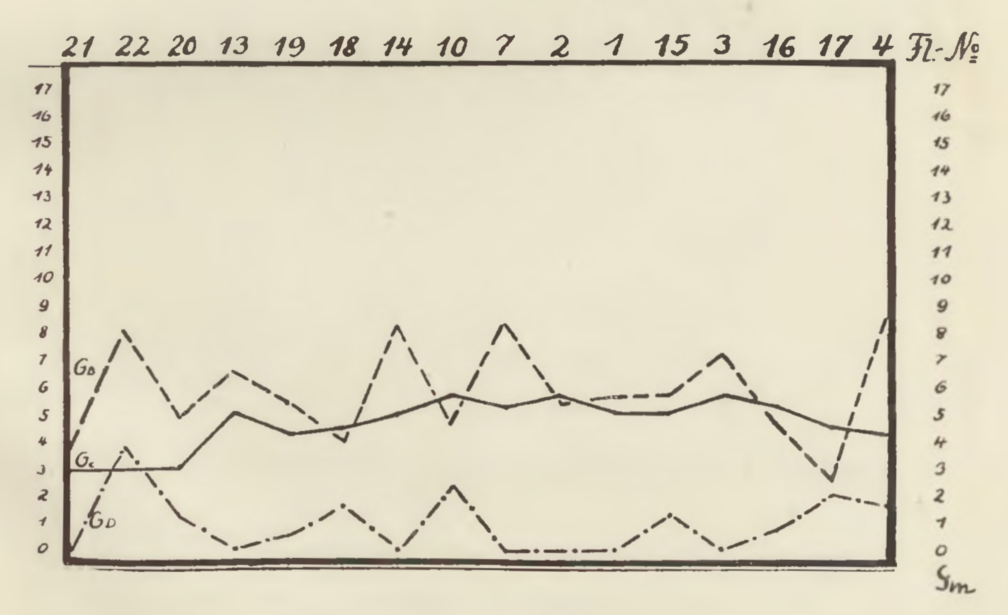


Fig 6

Artmächtigkeit und logarithmische Funktion.

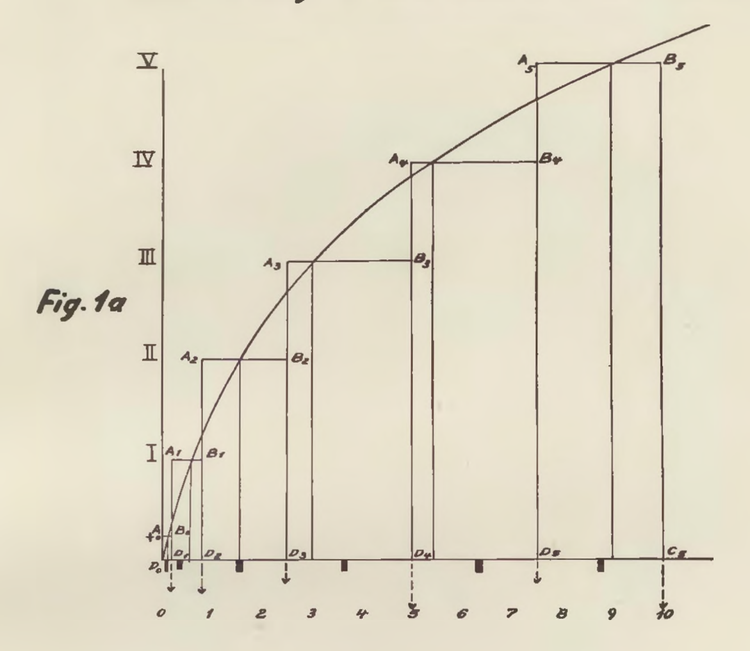


Fig. 1a

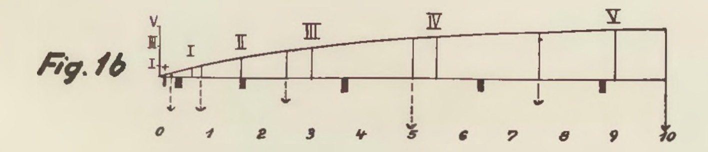
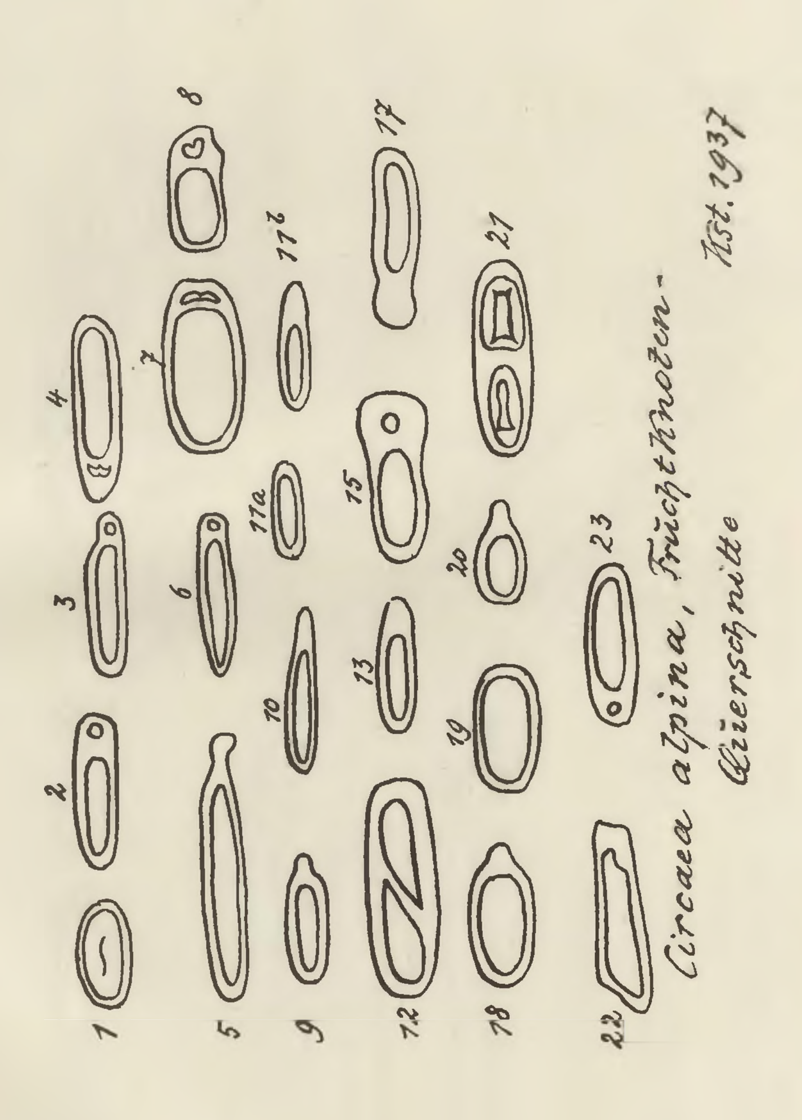
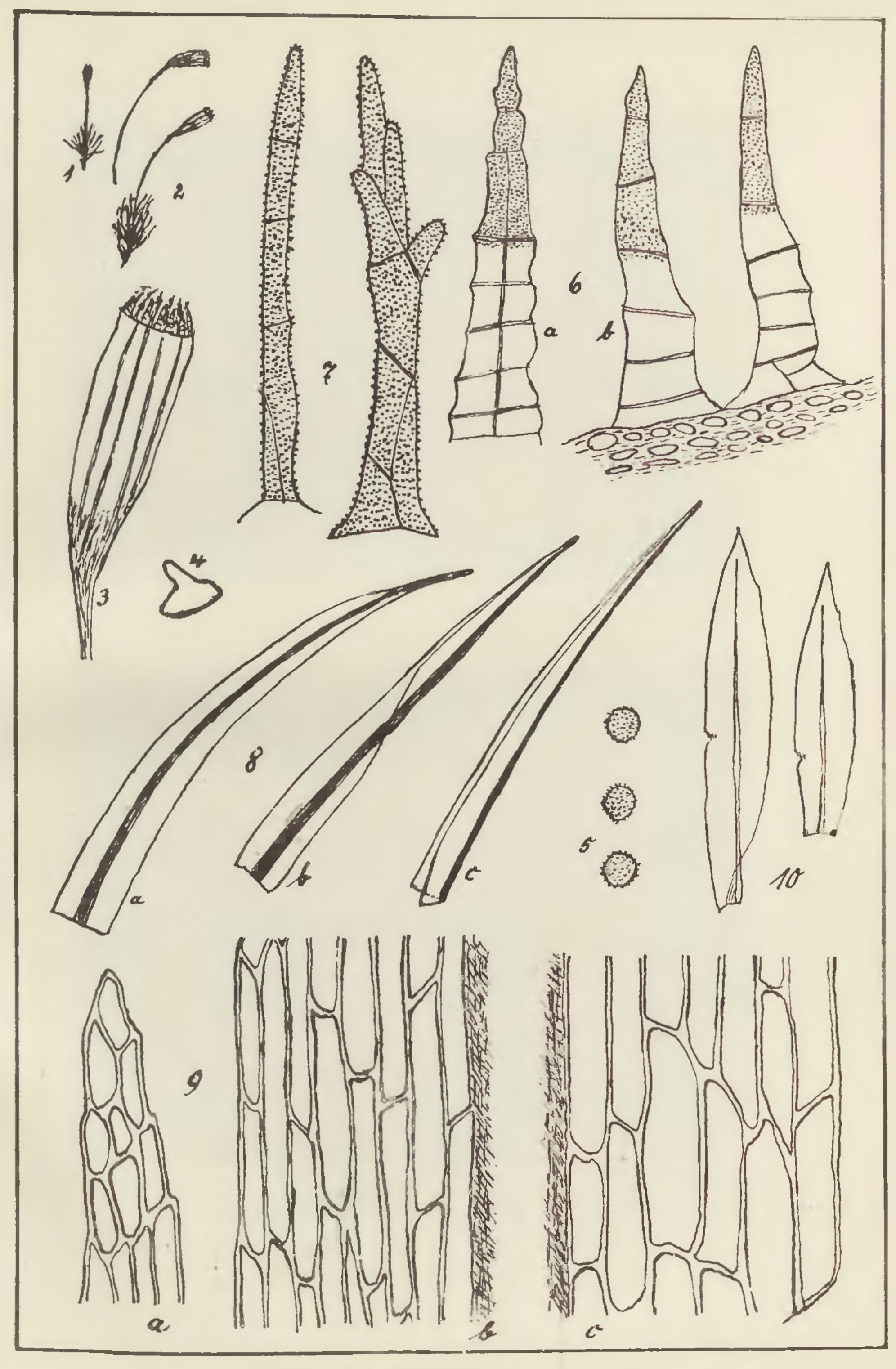


Fig. 1b

Artmächtigkeit und logarithmische Funktion.


ASIA
AFRICA
AMERICA
EUROPA
OCEANIA
COSMOS


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11a
11b
12
13
15
17
18
19
20
21
22
23
Circaea alpina, Fruchtknoten-
Querschnitte
1937



Orthodontium germanicum F. et K. Koppe.



Aufn. K. Koppe.

1. Übersicht des Fundgebietes von Orthodontium germanicum.



Aufn. K. Koppe.

2. Die Fundstelle von Orthodontium germanicum.



Aufnahme: Langerfeldt

Patscherkofel bei Innsbruck: Ausklingender Zirben-Fichtenwald.
Im Vordergrund *Juniperus-nana-* und *Calluna-vulgaris-*Heide.

Aufnahme: Langerfeldt

„Die Mohrenköpfe" am Patscherkofel:
Auf dem Gestein befindet sich eine außerordentlich reichhaltige Flechtenflora.